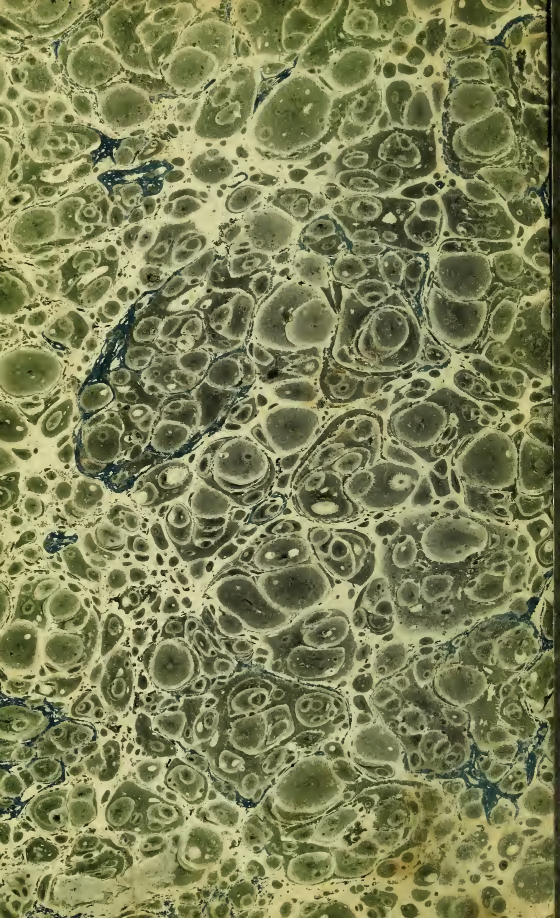
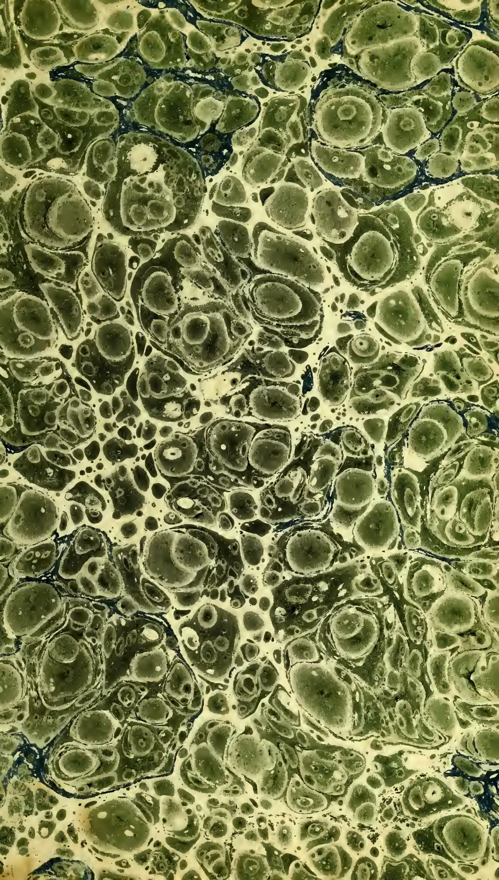






HISTOIRE NATURELLE

DE BUFFON,

A laquelle on a joint les Observations et les Découvertes des plus célèbres Naturalistes modernes sur la Minéralogie.

HISTOIRE NATURELLE DES MINÉRAUX,

CONTENANT leur description, celle de leur gîte, la théorie de leur formation, leurs rapports avec la Géologie ou Histoire de la Terre, le détail de leurs propriétés et de leurs usages, leur analyse chimique, &c.

avec figures dessinées d'après nature,

PAR EUGÈNE-MELCHIOR-LOUIS PATRIN,

Membre associé de l'Institut national de France et de plusieurs autres Sociétés savantes.

SECONDE ÉDITION.

TOME IV.

DE L'IMPRIMERIE DE CRAPELET.

A PARIS,

Chez DETERVILLE, rue du Battoir, n° 16.

AN XI — 1803.

HISTOIRE NATURELLE

DES MÉTAUX.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

De toutes les substances minérales, ce sont les métaux qui possèdent les propriétés les plus nombreuses, les plus variées, et en même temps les plus utiles.

Les combinaisons dont ils sont susceptibles avec un grand nombre de matières, modifient à l'infini leurs caractères extérieurs, et semblent même les faire totalement changer de nature : néanmoins, après mille et mille métamorphoses, la chimie peut toujours parvenir à les faire reparoître sous leur forme métallique et dans

toute leur pureté. Ce sont des Protées qui prennent des formes sans nombre, mais dont l'essence est inaltérable.

Aussi sommes-nous contraints de les regarder comme des substances simples, quoique la Nature paroisse les former journellement de toutes pièces; mais l'art n'a pu parvenir à découvrir leurs principes élémentaires.

Les qualités qui les distinguent principalement des autres corps de la Nature, sont :

La *ductilité*, que quelques-uns possèdent à un degré surprenant, et qui les rend propres à une infinité d'usages.

La *densité*, qui rend leur pesanteur spécifique plus considérable que celle des substances pierreuses les plus pesantes.

L'*opacité* complète, qui, jointe à leur éclat, les rend susceptibles de réfléchir parfaitement les rayons lumineux.

La *dureté* et la *ténacité*, qui donnent aux ouvrages métalliques une solidité supérieure à celle de toute autre matière.

Tous les métaux sont d'excellens conducteurs de la chaleur et de l'électricité.

Le fer et quelques autres ont la propriété de devenir magnétiques.

Enfin la chimie en a tiré des compositions pharmaceutiques de la plus grande importance pour la médecine.

Comme plusieurs métaux ne jouissent pas sensiblement de la ductilité, on les distingue ordinairement en deux classes : les métaux *ductiles* et les métaux *fragiles*, qu'on nommoit autrefois *demi-métaux* ; mais comme parmi ceux de cette seconde classe il s'en trouve qui donnent quelques signes de ductilité, et qu'ici, comme par-tout ailleurs, la Nature marche par gradations insensibles, j'ai cru qu'il étoit superflu d'établir cette division.

Les métaux se trouvent dans le sein de la terre, souvent à des profondeurs considérables. Ils n'y sont point disséminés au hasard ; ils y sont, ou réunis en grandes masses, ou disposés en couches plus ou moins régulières, quelquefois parallèles aux couches des montagnes qui les renferment ; d'autres fois coupant ces couches sous divers angles, et presque toujours dans une situation plus voisine de la verticale que de l'horizontale : on nomme ces couches, *veines* ou *filons métalliques*.

Ce n'est que rarement que les métaux se présentent dans les filons avec leur éclat et leurs autres propriétés : il n'y a que l'or qui en soit habituellement revêtu. Les autres métaux qui se présentent le plus fréquemment à l'état *vierge* ou *natif*, sont l'argent, le cuivre, le mercure et le bismuth. On montre dans quelques cabinets du fer, du plomb et de l'étain, qu'on regarde comme *natifs*, mais ces cas sont exces-

sivement rares ; quelques-uns même sont fort douteux.

Ordinairement les métaux sont combinés ou avec l'oxigène, ou avec le soufre, ou avec d'autres métaux, ou avec divers acides.

Avec l'oxigène, les métaux sont communément à l'état terreux ; c'est ce qu'on nommoit autrefois des *ocres* ou *chaux métalliques*. L'étain et le zinc font exception : leurs oxides sont demi-transparens et sous une forme cristalline.

Il y a quelques métaux qui ont une telle affinité avec l'oxigène, qu'ils s'en surchargent au point de passer non-seulement à l'état d'oxides, mais à l'état d'acides. Ces métaux sont l'*arsénic*, le *tungstène*, le *molybdène* et le *chrôme*.

Avec le soufre, les métaux forment des sulfures, tels que les pyrites martiales, qui sont des sulfures de fer ; la mine d'argent vitreuse, qui est un sul-

fure d'argent; la galène, qui est un sulfure de plomb.

Avec les acides, ils forment des sels neutres métalliques, connus sous le nom de muriates, de carbonates, de sulfates, &c. &c.

Les métaux natifs se sont quelquefois trouvés en masses considérables, comme le bloc d'argent qu'on découvrit en 1748 dans les mines du Hartz, qui put, dit-on, former une table de vingt-quatre couverts.

J'ai vu dans les mines de cuivre des monts Oural, un bloc de cuivre natif, d'une superbe couleur d'or, qui pesoit environs deux quintaux.

Ces gros blocs de métaux natifs sont toujours d'une forme irrégulière. Les petites masses présentent quelquefois des cristallisations très-distinctes; ce sont toujours des cubes ou des octaèdres implantés les uns sur les autres, qui par leur réunion forment des espèces de végétations, qui ont quelque

ressemblance avec des feuilles de fougère. J'ai rapporté des mines de Sibérie des échantillons de cuivre couleur d'or, cristallisé de cette manière, et qui sont de la plus grande beauté.

C'est un fait, ce me semble, bien remarquable, que tous les métaux qui sont cristallisés, soit naturellement, soit par l'effet de la fusion, offrent constamment des cubes ou des octaèdres (ce qui revient au même, puisque l'un est l'inverse de l'autre). Cette identité de forme entre toutes les substances métalliques, semble indiquer que, malgré les différences énormes de leurs propriétés apparentes, elles sont intimement composées d'élémens qui ont entre elles la plus parfaite analogie.

Les filons métalliques se trouvent ordinairement dans les montagnes schisteuses primitives. Ils sont accompagnés de part et d'autre, de lisières ou salbandes, qui sont des matières

pierreuses et quelquefois ocracées, qui séparent le filon d'avec la roche de la montagne. On observe même assez fréquemment, que cette roche se ramollit et change de caractère en approchant du filon.

On nomme *gangue* ou *matrice du minerai*, les substances pierreuses ou terreuses qui sont dans le sein du filon, et immédiatement confondues avec les matières métalliques ; ce sont communément des argiles, du spath calcaire, du quartz, ou du spath fluor.

Les filons métalliques sont un des plus intéressans phénomènes géologiques, et leur formation est un problême dont on n'a point encore donné de solution satisfaisante.

Les uns prétendent que l'existence des filons est aussi ancienne que celle des montagnes elles-mêmes, et que leur formation fut simultanée.

D'autres attribuent l'origine de ces filons à des fentes qui furent produites

dans les montagnes par des commotions souterraines, et qui furent ensuite remplies de métaux et de minéraux de toute espèce.

Cette opinion a été accréditée par un homme célèbre : néanmoins elle présente de grandes difficultés.

Celle qui saute aux yeux la première; c'est qu'il y a beaucoup de filons qui s'éloignent de la situation verticale, et qui sont même presque horizontaux.

Si je demande comment, dans ce cas-là, la partie supérieure de la montagne qui étoit séparée de sa partie inferieure par une large fente, pouvoit se soutenir en l'air : on me répond que cette fente a d'abord été verticale, mais, qu'après avoir été remplie de minerai, elle a été mise dans une situation horizontale, par une chute de la montagne.

En réfléchissant sur cette réponse, je me dis à moi-même : je conçois que

pour opérer dans une montagne une fente verticale, dont l'ouverture sera d'une toise de large, il suffit que la base de la montagne s'affaisse obliquement d'environ trois pieds de chaque côté; mais, pour que cette fente prenne ensuite une situation horizontale, la difficulté devient plus grande : il faut de nouvelles catastrophes bien plus étranges; car supposons, par exemple, que la montagne qui contient le filon, ait à sa base mille toises d'épaisseur, il faudra pour que le filon devienne horizontal, que la montagne entière fasse un mouvement de bascule; et que sa base, tournant comme sur un axe, il y en ait la moitié qui s'enfonce de 500 toises dans la terre, tandis que l'autre moitié s'élèvera de 500 toises dans les airs.

Et comme il n'est pas rare de trouver dans toutes les contrées de la terre, des filons dont la situation est très-penchée, il s'ensuivroit, dans le sys-

tême des fentes, que ces chutes de montagnes ont dû être extraordinairement fréquentes; car on ne supposera pas, je pense, qu'elles fussent réservées aux seules montagnes à filons. Cependant l'observation des grandes chaînes de montagnes n'offre en aucune manière un semblable désordre. On y remarque au contraire une très-grande constance des couches à s'incliner de part et d'autre contre la chaîne centrale, ou le sommet principal; c'est ce que Saussure a observé dans les Alpes; ce que Palassau a très-bien vu dans les Pyrénées, et ce que j'ai remarqué moi-même dans les immenses chaînes de l'Asie boréale. J'y ai vu beaucoup de filons très-couchés; mais jamais aucun indice de désordre ne m'a laissé soupçonner que les montagnes qui les contenoient eussent été renversées.

Nous avons, je le sais, la connoissance de quelques montagnes des Alpes et des Pyrénées, dont la base a été

sapée par les eaux courantes souterraines, et qui ont fait une chute épouvantable; mais elles n'offrent plus aujourd'hui qu'un triste amas de décombres; et si elles avoient contenu quelque filon, il seroit à coup sûr bien difficile d'en suivre les traces.

Ce n'est pas cela, à beaucoup près, qu'on observe dans les montagnes à filons horizontaux; ces filons sont au contraire bien plus réguliers que les filons verticaux, et ils sont pour l'ordinaire beaucoup plus puissans et plus étendus; cependant il paroît évident que cette grande étendue les eût nécessairement exposés à être brisés et tourmentés de mille manières, dans une catastrophe qui auroit été capable de convertir leur situation de verticale en horizontale.

Mais en laissant de côté ce premier genre de difficultés, je demanderai d'où sont venus les minéraux et les métaux qui remplissent les filons; et de

quelle manière ils y ont été transportés.

Quant à la première partie de ma demande, j'ignore ce qu'on répond ; à l'égard de la seconde partie, on me dit qu'ils ont été dissous dans un grand fluide qui les a déposés dans les fentes, où chaque chose s'est arrangée selon ses affinités.

Mais il faudroit donc supposer que ce fluide étoit un menstrue qui réunissoit les propriétés des acides et celles des alcalis; car on suppose qu'il dissolvoit en même temps, les métaux et le soufre, la terre calcaire et le quartz, &c. &c.

J'observe en outre que ce menstrue universel, qui dissolvoit si puissamment toutes les substances minérales, devoit former un océan immense, puisqu'il a déposé les métaux à des hauteurs prodigieuses : il suffit de rappeler à cette occasion la fameuse et inépuisable mine de mercure de Guanca-Ve-

lica au Pérou, qui est élevée, suivant Ulloa, de 2337 toises au-dessus de la mer. Or, je demande comment un océan semblable, qui étoit un dissolvant universel, n'a pas dissous les montagnes elles-mêmes, et n'en a pas seulement effleuré un atome.

Il étoit déjà saturé, me dira-t-on; mais je demande ce qu'est devenue l'incalculable masse de matières qui étoit nécessaire pour opérer sa saturation.

Je ferai encore une observation : on sait que l'eau de l'océan est plus chargée de sel, dans la profondeur qu'à la superficie, et que cette salure augmente progressivement.

On peut donc conclure par analogie, que le grand océan métallifère étoit beaucoup plus chargé de molécules métalliques à 2 ou 3000 toises au-dessous de sa surface, qu'à cette surface même.

Ainsi lorsqu'il déposoit quelques mil-

lions de quintaux de mercure à la cime des Cordilières, il auroit dû, ce me semble, déposer des montagnes d'or au milieu de nos plaines.

Je ne déroulerai pas plus loin le tableau des difficultés qu'offre le système des fentes, et qui se présentent en foule à l'esprit. L'examen des faits particuliers en augmenteroit encore le nombre à chaque pas ; mais ce n'est pas ici le lieu de les discuter.

Je n'ajouterai qu'une considération générale, c'est que toutes les fois qu'on a recours à des événemens accidentels pour expliquer des faits qui sont très-fréquens, et par-tout accompagnés des mêmes circonstances, il est infiniment probable qu'on s'écarte du chemin de la nature.

Celle-ci n'a pas attendu qu'il se fît des fentes dans les rochers, pour y placer des filons. Elle a préparé par les mêmes moyens, et le filon et son étui ; comme dans les autres règnes, elle

forme en même temps l'arbre et l'écorce, le fruit et le noyau, le crâne et la cervelle, l'amnios et le fœtus. Elle n'a jamais deux marches différentes; et quoique les hommes, pour leur commodité, aient fait trois sections de son domaine, elle s'est obstinée à les régir par les mêmes loix.

Pour justifier ce que j'ai dit plus haut, que les filons horizontaux ou très-couchés, quelque vastes qu'ils soient, n'ont pas éprouvé le moindre désordre, non plus que les montagnes qui les renferment, je crois devoir rapporter un fait notable, observé par Saussure.

Voici comment il décrit l'inépuisable mine de cuivre d'Allagne, dans le Val-Sesia, au pied du Mont-Rose (§. 2151). « La montagne qui la renferme se nomme la *Montagne de S.-Jacques*. On y voit au jour le filon, » ou plutôt la couche; car c'est une » vraie couche, parallèle à celles de la

» montagne. Elle a six à sept pieds » d'épaisseur, courant du nord-nord-» est au sud-sud-ouest, et s'enfonçant » à l'est nord-est sous un angle de 25 » à 30 degrés. La montagne correspon-» dante de l'autre côté de la Sesia a ses » couches, *précisément dans la même* » *situation ;* et l'on y voit aussi au jour » la couche de cuivre. Cette montagne » se nomme *Taillefer*.

» Les couches de la montagne qui » servent de toit et de plancher à la » partie de la mine que l'on voit au » jour, sont une roche grise dont le » fond est un schiste, qui est comme » la plupart de ces montagnes, une » variété de gneiss.

» Après avoir observé les dehors, » nous entrâmes dans la galerie qui est » large, élevée, et *n'a nul besoin d'ap-* » *puis*. (Cette galerie avoit alors trois » cent soixante et dix toises de lon-» gueur.) Nous trouvâmes au fond » sept ouvriers qui travailloient de

» front sur la couche minérale qui a
» six pieds et demi d'épaisseur. C'est
» par-tout une pyrite cuivreuse. . . . .
» Les mineurs sont persuadés que cette
» mine ne s'épuisera jamais, qu'il y en
» a pour l'éternité ».

Je ne sais si je m'abuse, mais il me semble qu'un fait aussi marquant, aussi décisif, suffiroit seul pour faire abondonner le systême des fentes verticales; je ne m'arrêterai pas à le prouver, le seul énoncé des circonstances qui accompagnent ce vaste filon, en dit plus que tout ce que je pourrois ajouter.

Il y a des faits d'une autre nature, qui paroissent encore plus directement opposés au systême des fentes. Je n'en citerai que deux exemples : la mine de Bleyberg en Carinthie, et les mines du Derbyshire.

A Bleyberg on voit quatorze filons de galène qui alternent avec autant de couches de pierre calcaire coquil-

lière; et toute cette masse est dans une situation presque horizontale. Or, personne ne supposera que les 14 couches coquillières aient été dans une situation verticale, et séparées les unes des autres, de tout l'espace qui est actuellement rempli par le minerai de plomb.

Je viens aux mines du Derbyshire, dont Ferber a donné une description très-circonstanciée, d'après ses propres observations : dans toute cette contrée, le sol est composé de la manière suivante :

1°. Une couche de grès d'une épaisseur considérable, mais très-sujette à varier.

2°. Une couche d'ardoise friable, de 4 à 500 pieds d'épaisseur.

3°. Une première couche calcaire remplie de coquilles; elle est de couleur noire, et son épaisseur est de 100 à 150 pieds.

4°. Une première couche de toad-

stone, que les minéralogistes anglais regardent comme une lave. Cette couche varie de 40 à 100 pieds d'épaisseur.

5°. Seconde couche calcaire remplie de productions marines. Son épaisseur est d'environ 100 pieds.

6°. Seconde couche de toadstone. Son épaisseur est de 130 pieds.

7°. Troisième couche calcaire semblable à la seconde. Son épaisseur est de 210 pieds.

8°. Troisième couche de toadstone semblable aux deux autres. Son épaisseur est de 66 pieds.

9°. Quatrième couche calcaire où l'on a pénétré à la profondeur de 200 pieds, le reste de son épaisseur est inconnu.

Il y a une multitude de filons de plomb, de cuivre, et d'autres minéraux, qui courent dans ces différentes couches : leur marche est très-régulière, et leur salbande très-distincte :

elle a depuis trois jusqu'à 20 pieds d'épaisseur. Leur situation est perpendiculaire ou inclinée ; très-peu sont horizontaux.

Mais voici ce qu'il y a de très-remarquable ; c'est que la nature des filons change suivant les couches, et qu'ils disparoissent tout-à-fait dans le toadstone.

Dans les couches de grès et d'ardoise, ils sont sans minerai. Dans les quatre couches calcaires, ils sont au contraire toujours très-riches, et les trois couches de toadstone coupent toujours les filons, qui disparoissent totalement dans cette espèce de pierre, et qui, malgré cette interruption, continuent leur marche dans les couches calcaires.

Ce n'est pas ici le lieu d'examiner la cause de ce phénomène extraordinaire ; il suffit de remarquer qu'il ne s'accorde nullement avec le système des fentes préexistantes.

Il y a encore une observation générale qui me paroît de la plus grande force contre ce systême : lorsqu'il arrive que, par l'effet de quelque affaissement, il se forme des fentes un peu considérables dans une montagne, on observe toujours que ces fentes sont cunéiformes, et que leur ouverture supérieure est d'autant plus large que les fentes sont plus profondes. Il s'ensuivroit donc que les filons métalliques qu'on suppose avoir rempli de pareilles fentes, auroient leur plus grande épaisseur à la surface même du sol. Or c'est ce qui n'arrive point : on voit même assez fréquemment que la plus grande puissance du filon se trouve vers le milieu de son étendue perpendiculaire, ou du moins l'épaisseur du filon est égale du haut en bas, et ses parois sont parallèles, et nullement divergentes vers le haut. On voit un bel exemple de ce parallélisme, dans le fameux filon d'Andreasberg au Hartz. Ce filon s'é-

tend dans la profondeur à plus de quinze cents pieds perpendiculaires, sur une étendue horizontale de six cents pieds; et nulle part il n'a ni plus de quatre pieds, ni moins d'un pied d'épaisseur ; ces variations accidentelles n'ôtent rien au parallélisme général de ses deux immenses parois. Or, pour qu'il se fût formé dans cette montagne une fente semblable, dont les parois seroient demeurées parallèles l'une à l'autre, il faudroit supposer que les deux moitiés de la montagne se sont retirées chacune de leur côté, en cheminant sur un plan horizontal; mais cela ne peut avoir lieu que dans une décoration théâtrale, et non dans les montagnes de la nature.

Si l'on me demande maintenant quelle est l'opinion qui me paroît la plus probable sur la formation des filons, je dirai franchement, que plus j'ai observé les mines, et plus j'ai été porté à adopter l'opinion vulgaire des

mineurs, c'est-à-dire, que la matière des filons *s'est formée* insensiblement dans le sein même de la roche qui les contient.

Tout m'a conduit à penser qu'il existe dans les couches qui forment l'écorce de la terre, une sorte d'organisation, et qu'il s'y fait une circulation continuelle des fluides de l'atmosphère que ces couches attirent par une sorte d'aspiration, et qu'elles exhalent ensuite d'une manière analogue à ce qui s'opère dans les végétaux; ces fluides produisent de nouvelles modifications dans les substances qui composent ces couches, à mesure que leurs molécules se trouvent disposées à former de nouvelles combinaisons.

D'après cette idée, je considère les filons métalliques comme une sorte de *carie* qu'éprouvent les couches de la terre; et je pense que les plus puissans filons ont commencé d'une manière insensible, et que leur accroissement

s'est opéré progressivement, de même que la carie des os des animaux et du tissu ligneux des arbres.

Dans les uns comme dans les autres, une fois que le foyer de décomposition s'est établi, tous les fluides qui viennent y aboutir par l'effet de la circulation, y contractent, *par assimilation*, les propriétés de ce premier ferment. Ces fluides destinés à la nutrition de la partie malade, changent totalement de nature, et acquièrent un degré prodigieux d'exaltation.

C'est à l'action de ces mêmes fluides que sont dues les parties caverneuses qu'on observe dans les filons, de même que dans la substance cariée des corps organisés.

Qu'on ne soit pas révolté de me voir considérer les métaux, ces idoles si révérées par la cupidité des hommes, comme le produit d'une maladie de l'écorce de la terre : quand on vient à considérer le caractère corrosif et dé-

létère qu'ils manifestent, dès qu'ils sont dans un grand état de division, on voit que je ne suis que trop justifié de leur attribuer cette triste origine.

Et d'ailleurs, ne trouve-t-on pas dans les autres règnes de la nature, diverses productions fort estimées, qui ne sont dues qu'à des maladies des corps organisés? Dans les végétaux, la sève extravasée par des piqûres d'insectes produit des fruits délicieux ou des drogues utiles.

Dans le règne animal, n'a-t-on pas regardé comme infiniment précieux, par leurs vertus médicinales, les *Bezoards orientaux*, qui se forment dans les intestins des antilopes et des chèvres d'Asie?

Ne regarde-t-on pas les perles comme le produit d'une maladie de l'*Aronde* de Ceylan? et cependant ces mêmes perles sont un des premiers objets de luxe: elles le disputent à l'or et aux diamans

pour signaler l'opulence, et servir de parure à la beauté.

Il y a plusieurs faits qu'on observe dans toutes les mines des diverses contrées de la terre, qui viennent à l'appui de mon opinion sur l'origine des filons. 1°. Tous les mineurs savent parfaitement que les filons métalliques ne se rencontrent jamais dans les roches vives et saines, telles que les beaux granits bien cristallisés, les schistes durs et quartzeux à feuillets solides et nettement prononcés.

Cependant ces roches offrent souvent de longues fissures verticales qui auroient été d'admirables récipiens pour toute espèce de dépôt. Mais ces fentes sont demeurées constamment vides; ou si elles sont remplies, c'est par un quartz pur, comme celui qui entre dans la composition des roches elles-mêmes.

Quels sont donc les gîtes où les mineurs espèrent trouver des filons mé-

talliques? ce sont des roches où l'argile domine, qui s'exfolient, qui sont molles et en quelque sorte pourries. C'est du moins dans cet état qu'elles se présentent presque toujours dans le voisinage des filons.

Il paroît donc que c'est l'action des fluides dont j'ai parlé, qui a changé la contexture du rocher, et qui, par de nouvelles combinaisons, a formé ou réuni les molécules métalliques et sulfureuses qui composent le minerai des filons; et leur situation, ordinairement verticale, est l'effet de la marche ascendante des fluides qui retournent dans l'atmosphère.

Le savant Deluc pense également que ce sont des fluides expansibles, échappés du sein de la terre, qui concourent à la formation des substances métalliques; et il observe, à l'occasion du singulier phénomène des mines du Derbyshire, que la matière qui compose les parois du filon, influe beau-

coup sur les opérations de ces fluides. La pierre calcaire favorise la formation de la galène; tandis que le toadstone s'y oppose complètement. (*Journ. de Phys. 1791, T. 1, p. 108.*)

2°. Les filons sont en général flanqués, de part et d'autre, par la *salbande*, qui est une couche de matière qui n'est ni celle de la roche, ni celle du filon, dont elle est comme l'écorce; c'est le résidu de la décomposition de la roche. Les molécules métalliques, ou disposées à la métallisation, se réunissent dans la partie centrale, et repoussent sur les bords, les molécules qui leur sont hétérogènes.

Quelquefois ces salbandes disparoissent, parce qu'étant disposées à l'assimilation, elles sont devenues peu à peu partie du filon; et, pour l'ordinaire, dans ce cas-là, le rocher lui-même contient des rognons ou des veines de minerai.

3°. Toutes les espèces de métaux ne

se trouvent pas indifféremment dans toute sorte de roche, et ceci prouve la justesse de l'observation de Deluc, relativement à l'influence de la roche environnante, sur la métallisation de la matière contenue dans le filon.

On observe, par exemple, qu'en général l'or se trouve dans le quartz, l'étain dans le granit, le plomb dans des matières calcaires, le fer dans l'argile, &c.

4°. Quand deux filons viennent à se croiser, il y a toujours un riche amas de minerai dans le point de leur intersection, et cette richesse s'étend à une distance plus ou moins grande ; aussi dit-on que *les filons se fécondent en s'accouplant.*

Mais il paroît qu'ici l'on prend l'effet pour la cause. Ce n'est pas parce que deux filons se sont rencontrés qu'ils se sont enrichis, c'est parce qu'il se trouvoit là un centre d'activité, un point de réunion des principes métalli-

sans, qui ont exercé leur puissance dans diverses directions, suivant que le rocher leur a présenté des molécules plus disposées que les autres à la métallisation.

Après avoir présenté ces notions générales sur les filons métalliques, je passe à l'histoire particulière des métaux : on en connoît maintenant vingt-un, et la découverte de plusieurs est due à la chimie moderne.

Je les suivrai selon l'ordre qui me paroît être le plus conforme à celui que la nature observe dans leur formation, c'est-à-dire, en commençant par ceux qui se rapprochent le plus des substances terreuses ; et en passant ensuite progressivement à ceux qui jouissent de plus en plus des propriétés métalliques; c'est ce qu'on pourroit appeler l'*ordre des métalléïtés.*

Mais il n'est nullement facile de

régler cet ordre d'une manière précise : la perfection métallique ne porte point sur une propriété unique ; elle résulte de la réunion de plusieurs.

On voit bien, par exemple, que ce n'est pas une plus grande dureté, une plus forte ténacité qui rendent un métal supérieur à un autre, car le fer possède ces propriétés plus éminemment que l'argent.

Ce n'est ni parce qu'un métal a plus de densité qu'un autre, ou parce qu'il est plus fusible, ou parce qu'il se cristallise plus facilement, ou parce qu'il se rencontre plus fréquemment dans l'état natif, qu'il doit avoir le pas sur les autres dans l'échelle des métaux, car le bismuth réunit ces quatre propriétés plus éminemment que la plupart des autres métaux, même ductiles.

Ce n'est pas l'éclat métallique qui est le signe d'une perfection plus grande, puisque l'acier et plusieurs

alliages de métaux sont susceptibles d'un poli plus éclatant que l'or.

Ce n'est pas non plus l'affinité pour le fluide électrique, car les expériences du galvanisme sembleroient donner au zinc la prééminence sur toutes les autres substances métalliques.

Il y a une autre propriété qui paroît très-importante, mais sur laquelle on n'a pas encore des données bien précises; c'est l'affinité des métaux avec l'oxigène; affinité qui, suivant la profonde remarque de Fourcroy, est bien moins prouvée par la facilité qu'ils ont à s'unir, que par la difficulté qu'on éprouve à les séparer.

Il y a des métaux qui s'oxident difficilement, et seulement par des moyens chimiques, et qui en même temps adhèrent très-peu à l'oxigène; ce sont les métaux les plus parfaits, tels que l'or et l'argent.

D'autres s'oxident assez facilement, mais ils abandonnent l'oxigène avec

la même facilité, tels que le plomb et le bismuth.

D'autres enfin s'oxident très-rapidement, et sont très-difficiles à ramener à l'état métallique, tels que le manganèse, le molybdène, &c.

On voit en général que l'affinité des métaux avec l'oxigène, est en raison inverse de leur métalléïté ou perfection métallique. Mais cette règle souffre des exceptions. L'étain, par exemple, tient beaucoup plus fortement à l'oxigène que le plomb, et cependant on s'accorde à le considérer comme un métal plus parfait, à cause de sa plus grande ductilité.

Il semble que la *ductilité* soit la propriété le plus éminemment caractéristique de la métalléïté.

Rien, en effet, ne prouve mieux la parfaite combinaison, et l'homogénéité des élémens d'un métal, que cette grande mobilité, et en même temps cette force d'attraction mu-

tuelle de ses molécules, qui n'est nullement altérée, malgré les déplacemens continuels qu'elles éprouvent, par l'action du marteau ou de la filière qui étend la masse.

Quand, au contraire, les molécules ne sont pas parfaitement identiques, celles qui se meuvent n'ayant plus la même affinité avec les molécules qu'elles rencontrent, elles cèdent sans peine à l'effort qui tend à les désunir, il y a solution de continuité dans la masse; et dès-lors le métal est du nombre des métaux cassans ou peu ductiles.

D'après l'importance que me paroît avoir la ductilité comme caractère de la métalléïté, je pense qu'on pourroit la prendre pour base de la classification des métaux qui jouissent plus ou moins de cette propriété.

Quant à ceux qui en paroissent totalement privés, on pourroit les pla-

cer d'autant plus bas, qu'ils ont plus d'affinité pour l'oxigène ; car plus leur combinaison avec ce principe est intime, et plus ils se rapprochent de l'état purement terreux. On a même douté si des substances que nous regardons comme des terres, telles que la baryte et la strontiane, ne seroient pas des métaux dont l'adhérence à l'oxigène est si grande, qu'elle a, jusqu'à présent, résisté aux efforts de l'art.

Il seroit fort à desirer qu'un de nos savans chimistes qui connoissent si bien les propriétés des métaux, voulût nous donner une table comparative de leur affinité avec l'oxigène, c'est-à-dire de la facilité avec laquelle ils s'y unissent, de la quantité qu'ils en peuvent absorber, et de la force avec laquelle ils lui adhèrent.

Si dans la classification des métaux je ne consultois que mon opinion sur

la ductilité, je ne placerois pas, sans doute, le platine au-dessus de l'or; mais comme les savans les plus distingués lui ont assigné cette place, il ne m'appartient pas de la lui contester.

Quant au *mercure,* je devrois (d'après mon opinion sur la *ductilité,*) le placer à la tête de tous les métaux, comme jouissant au suprême degré de cette propriété.

En effet, la ductilité paroît être un commencement de fusion, qui donne aux molécules métalliques la faculté de se mouvoir sans éprouver de division, ce qui ne sauroit avoir lieu sans une sorte de fluidité; aussi voyons-nous que les métaux sont d'autant plus ductiles, qu'ils approchent davantage de l'état de fluidité par l'action de la chaleur.

Le mercure qui est rendu fluide par un *minimum* de calorique, semble donc posséder le *maximum* de la ductilité.

Cependant, je me garderai bien de

hasarder cette innovation ; mais ses diverses perfections reconnues et son peu d'affinité avec l'oxigène, semblent m'autoriser à le placer immédiatement après l'or et l'argent, comme l'a fait le savant Lamétheric.

Et en total, je m'écarterai peu de l'ordre qu'il a observé lui-même, et qui, par apperçu, me semble être à-peu-près celui des métalléités.

La nature de cet ouvrage exige seulement que je prenne l'inverse de la marche qu'il a suivie ; je commencerai donc par les métaux les moins parfaits, dans l'ordre suivant :

Titane.	Cobalt.
Uranite.	Arsénic.
Chrôme.	Antimoine.
Tellure.	Bismuth.
Tungstène.	Zinc.
Manganèse.	Plomb.
Molibdène.	Etain.
Nickel.	Fer.

Cuivre. Or.
Mercure. Platine.
Argent.

TITANE.

Titanium, *Klaproth*.

Le célèbre chimiste de Berlin, Klaproth, a donné le nom de *titanium* ou titane à une substance métallique qu'il a découverte dans le minéral qu'on appeloit *schœrl rouge de Hongrie*, et il a nommé ce schœrl *titanite*. Je l'ai placé parmi les cristaux pierreux. (tom. II, page 84.)

Le titane est une substance qui a des propriétés métalliques incontestables; mais on pourroit dire que de tous les métaux, c'est celui qui est le moins métal. C'est plutôt une matière qui a une disposition très-prochaine à passer à la métalléité proprement dite. Elle semble faire la transition

entre les substances terreuses et les métaux.

Lavoisier regardoit la baryte comme voisine de l'état métallique ; mais elle se trouveroit d'un degré plus éloigné que le titane. Les chimistes trouveront probablement d'autres gradations.

Le titane a des propriétés générales qui le font placer parmi les métaux, et il en a de particulières, qui en font une espèce à part, et qui le distinguent de tous les autres.

Il a une si puissante affinité avec l'oxigène, que tous les efforts de l'art n'ont pu encore parvenir à le réduire à l'état purement métallique ; quoique parfaitement dépouillé de toute autre matière étrangère, les plus habiles chimistes ne l'ont obtenu que dans l'état d'oxide. Cet oxide est sous la forme d'une terre blanche qui change de couleur par la calcination ; elle passe du

blanc au jaune, ensuite au rouge; et au bleu par le contact du charbon.

C'est par une lettre de Guyton-Morveau, adressée à l'Agence des Mines le 2 fructidor an III (19 août 1795), et insérée dans le Journal des Mines (n°. 12, pag. 45), qu'on a connu en France la découverte du chimiste de Berlin, et les diverses propriétés du titane. Guyton-Morveau a donné le détail de quinze propriétés chimiques, que Klaproth regarde comme caractéristiques de cet oxide. Je ne rapporterai que les plus marquantes.

Il est soluble dans les acides sulfurique, nitrique et muriatique.

Avec le premier il forme une masse semblable à la colle de farine.

Avec le second, la dissolution a la consistance de l'huile, et offre quelques cristaux diaphanes, rhomboïdaux.

Avec le troisième on obtient une masse gélatineuse d'un jaune clair, avec des cristaux cubiques.

Cet oxide fondu avec l'émail blanc de la porcelaine, a donné une belle couleur jaune, pure et uniforme.

Le schorl rouge ou titanite dont Klaproth a retiré le premier, l'oxide de titane, venoit de Boïnick en Hongrie.

Il a analysé depuis d'autres titanites, et il en a retiré le même oxide.

Le titane ne s'est point trouvé dans la nature, combiné avec d'autres substances qu'avec l'oxigène, et il est simplement mêlé avec des matières terreuses plus ou moins abondantes.

Il y avoit long-temps que l'on connoissoit en France un minéral assez semblable au schorl rouge de Hongrie; mais on le regardoit ou comme un spath adamantin, ou comme une mine d'étain irréductible.

Lorsque Klaproth eut fait la découverte de son nouveau métal dans le titanite de Hongrie, le savant Haüy conjectura, d'après la structure et les propriétés physiques du miné-

ral de France, qu'il pourroit bien être de la même nature que celui sur lequel Klaproth avoit opéré ; et en effet, l'analyse du titanite de Saint-Yrié près de Limoges, faite par Vauquelin et Hecht, a pleinement justifié cette conjecture.

Comme cette substance métallique paroît être très-répandue dans la nature, quoique en petites masses, il seroit intéressant d'en faire la recherche ; ses propriétés qui paroissent très-variées, peuvent la rendre fort utile dans les arts, et sur-tout dans les manufactures de faïence et de porcelaine.

Le titane n'ayant pu être réduit à l'état métallique, on ignore quelle seroit la pesanteur spécifique de ce métal dans son état de pureté.

URANIUM, *Klaproth.*

Uranite ou Urane.

L'uranite est une substance métallique qui a été découverte par Klaproth en 1789, dans un minéral qui se trouve assez abondamment dans les mines de Johan Georgenstadt et d'Eibenstock, en Saxe. Ce minéral se présente sous la forme de pech-blende, et sous celle de mica vert ou jaune.

Celui qu'on regardoit comme une pech-blende ou sulfure de zinc résiniforme, est en masses ou rognons, d'une couleur noire et d'une cassure luisante.

Sa pesanteur spécifique le fit regarder par Werner comme une espèce de wolfram ; cette pesanteur est en effet très-considérable : Klaproth l'a trouvée de 7,500, c'est-à-dire, plus grande que celle même du fer fondu.

Klaproth, en ayant fait l'analyse,

reconnut que ce minéral contenoit un métal nouveau, dont la réduction est très-difficile : pour y parvenir, après qu'on a séparé son oxide de toute matière étrangère, on en fait une pâte avec de l'huile, on la met dans le creux d'un charbon, l'on enferme le tout dans un creuset couvert, rempli de poussière de charbon, et l'on donne un feu violent pendant une heure; on trouve alors le métal d'une couleur grise, terne, mais qui n'est point fondu; on réitère l'opération, et l'on obtient le métal réduit en très-petits globules, très-fragiles, d'une couleur grise à l'extérieur, et d'un brun pâle intérieurement; c'est ce métal que Klaproth a nommé *uranium;* et que les chimistes français appellent *uranite* ou *urane.*

Sa pesanteur spécifique, suivant Klaproth, est de 6,440.

Dans le minéral, qui a l'apparence de wolfram, l'uranite est combiné avec le soufre, et mêlé avec du fer, de la

silice, et accidentellement avec un peu de plomb.

L'uranite se présente ailleurs sous la forme de mica d'une belle couleur vert d'émeraude, quelquefois tirant sur le jaune, sur le bleu, sur le blanc, et enfin d'un beau jaune de citron. Il est de cette dernière couleur dans une des mines d'Eibenstock, où on le trouve dans un granit friable, composé de quartz gris, d'un peu de mica, et de beaucoup de feld-spath couleur de chair, qui est en partie pulvérulent.

Werner pensoit que la Saxe étoit l'unique patrie de l'uranite, mais Champeau, de l'Ecole des Mines, en a découvert auprès d'Autun, qui est également en lames carrées, d'un beau jaune de citron; et, ce qui est très-remarquable, c'est qu'il se trouve dans un granit décomposé, parfaitement semblable à celui d'Eibenstock.

L'uranite micacé vert étoit regardé comme une mine de cuivre cornée,

c'est-à-dire un muriate de cuivre. Et c'est encore sous cette dénomination qu'il a été décrit par Deborn, dans son Catalogue qu'il publia en 1790. La découverte de Klaproth paroissoit alors douteuse ; et Deborn observe qu'aucun autre chimiste n'avoit pu parvenir à opérer la réduction de ce métal, mais aujourd'hui toute espèce de doute est levée.

L'uranite, sous cette forme micacée, lorsqu'il est d'une couleur jaune, est pur, et à l'état de carbonate : quand il est d'une couleur bleue ou verte, il est accidentellement mêlé avec une portion plus ou moins grande d'oxide de cuivre.

Dans cet état de carbonate, il se présente quelquefois cristallisé en cubes et même en octaèdres, ainsi que nous l'apprend le savant Haüy.

On le voit assez fréquemment sous la forme d'une poudre jaune disséminée sur le sulfure d'uranite; cette

poudre est l'oxide pur de ce métal.

Tous les acides dissolvent l'oxide d'uranite.

Si on l'expose seul au chalumeau, il s'y montre infusible; mais avec le borax il donne un verre d'une belle couleur de topaze.

Klaproth en a obtenu des émaux de différentes nuances, pour colorer la porcelaine.

L'uranite est tellement adhérent à l'oxigène, que si l'on met dans une dissolution de cet oxide une lame de quelque métal que ce soit, même une lame de zinc, il ne se précipite point sous la forme métallique. Le précipité qui se fait est un sel composé de l'acide dissolvant et de l'oxide d'uranite.

Ekebert fait sur l'uranite une observation, qui seroit très-curieuse si elle étoit confirmée; c'est que l'acide phosphorique se trouve joint à l'oxide d'uranite. Il dit dans une note de son Mémoire sur le phosphate de chaux (*Ann.*

de Chim. n°. 96, p. 233), que si, dans une dissolution d'uranite par l'acide nitrique, on verse de l'acétite de plomb, il se fait un précipité qui est un phosphate de plomb, qui, fondu au chalumeau, donne un polyèdre de couleur laiteuse.

DU CHROME.

Plusieurs substances minérales, telles que le plomb rouge et le plomb vert de Sibérie, le rubis, l'émeraude, la smaragdite de Corse, qu'on avoit cru colorées par le fer, le sont par un métal particulier, que Vauquelin découvrit en 1797, dans le plomb rouge, et qu'il a reconnu ensuite dans les autres minéraux que je viens de nommer.

Ce nouveau métal fut appelé *chrôme*, à cause de la propriété qu'il a de colorer vivement les substances avec lesquelles il est combiné.

Le chrôme est un des quatre mé-

taux qui peuvent se convertir en acides. Lorsqu'il est dans cet état, il est d'un beau rouge : à l'état d'oxide, il est vert. On voit des échantillons où ce vert tire sur le jaune; il est probable que le chrôme y est dans un état mitoyen entre l'acide et l'oxide.

Cette variété de nuances, proportionnée au degré d'oxigénation de ce métal, est une propriété qui lui est commune avec le fer.

J'ai des échantillons de mine de plomb de Sibérie, où ce métal est coloré par le chrôme en rouge et en vert dans le même morceau.

Suivant l'analyse très-soignée que Vauquelin a faite du plomb rouge de Sibérie, l'acide chrômique y entre pour 36, 40; le surplus est de l'oxide de plomb. (*Journ. des Min.* XXXIV.)

Pour obtenir le chrôme à l'état métallique, on dissout le plomb rouge dans l'acide muriatique : on évapore jusqu'à siccité; on dissout le résidu par

l'alcohol; on précipite par un alcali; on fait une pâte avec ce précipité et une huile grasse; on la met dans un creuset couvert et rempli de charbon, et l'on donne un violent coup de feu.

Le chrôme se trouve réduit en petites aiguilles; d'une couleur grise et avec l'éclat métallique. Mais il est infusible sans addition.

Fondu avec le borax, il donne un verre d'une belle couleur verte.

Le chrôme est à l'état d'acide dans le rubis et le plomb rouge de Sibérie.

Il est à l'état d'oxide dans l'émeraude et la smaragdite.

Ces substances ne sont pas les seules où le chrôme ait été reconnu. Pontier, minéralogiste instruit, a envoyé l'année dernière (1799) au Conseil des Mines, des échantillons de chrômate de fer, qu'il a découvert près de Gassin dans le département du Var (en Provence).

Ce minéral a une apparence de

blende noire ; il a une cassure un peu vitreuse, une couleur d'un noir rougeâtre, et un brillant presque métallique : le chrôme y est à l'état d'acide.

Vauquelin a trouvé qu'il contient :

Fer	45
Acide de chrôme	38
Alumine	14
Silice	3
	100.

On a aussi découvert récemment du chrômate de fer en Norwège. Il a pour gangue une serpentine : celui de France, à ce que m'a dit Lelièvre, conseiller des Mines, est dans une roche stéatiteuse. Il paroîtroit, d'après ces deux faits, que ce minéral se trouveroit par préférence dans les substances magnésiennes : c'est ce qui sera éclairci par les observations ultérieures.

L'acide de chrôme est soluble dans

tous les acides : les alcalis le précipitent en vert et à l'état d'oxide.

Il est soluble dans l'eau; et si l'on ajoute à cette dissolution un peu de nitrate d'argent, elle devient d'un beau rouge de rubis.

Cet acide perd facilement son excès d'oxigène pour devenir simple oxide : il suffit de le chauffer pour le décomposer en partie, et le faire passer du rouge au vert.

Si l'on met sur du chrômate de plomb, de l'acide muriatique très-concentré, il devient acide muriatique suroxigéné; la dissolution est verte, et ne contient plus que de l'oxide de chrôme.

Les combinaisons de l'acide chrômique avec les métaux et les terres, sont insolubles : avec les alcalis elles sont solubles, et donnent des précipités jaunes ou rouges.

Le chrômate de potasse est précipité en beau jaune par le nitrate de

mercure, et en couleur de carmin par le nitrate d'argent.

Le chrômate d'ammoniaque donne un précipité qui ressemble à des paillettes d'or.

TELLURE.

Tellurium, *Klaproth.*

La mine d'or blanche de Faccbay et d'Offenbaya en Transylvanie, contient très-abondamment le tellure, ainsi que la mine d'or de Nagyag, dans la même contrée.

Il y est à l'état métallique.

Muller de Reichenstein, inspecteur général des Mines de Transylvanie, avoit envoyé, en 1782, un peu de cette mine à Bergmann, qui fut incertain si c'étoit de l'antimoine ou un nouveau métal qu'elle contenoit. Le tellure a en effet quelques-unes des propriétés de l'antimoine.

Muller en envoya une plus grande quantité à Klaproth, qui y découvrit décidément un métal nouveau, très-bien caractérisé, qu'il nomma *tellurium*, et dont il rendit compte dans un mémoire lu à l'académie de Berlin le 25 janvier 1798.

Ce métal est d'un blanc brillant comme l'étain, extrêmement fusible, volatil et très-fragile.

Dissous par l'acide nitrique, il est précipité par la seule addition de l'eau, comme l'antimoine et le bismuth.

Il se combine avec le soufre.

Il s'amalgame avec le mercure.

Ce qui le distingue essentiellement de l'antimoine, c'est que l'antimoine le précipite de sa dissolution sous forme métallique, et qu'il ne précipite point l'antimoine.

Sa pesanteur spécifique est de 6115.

Celle de l'antimoine est de 6702.

Le minerai de Facebay, appelé mine d'or blanche, ou *or probléma-*

tique, a un brillant métallique, qui tient le milieu entre la couleur blanche et brillante de l'antimoine et le blanc jaunâtre du bismuth. Son tissu est lamelleux, et par intervalle un peu grenu. Sa gangue est une pierre marneuse, mêlée de quartz, et quelquefois de pyrites.

Ce minéral, dépouillé de toute matière étrangère, contient :

Tellure...........	925, 5
Fer...............	72
Or...............	2, 5
	1000.

Le minerai d'Offenbaya, appelé *or graphique*, est un or blanc en dendrites, composées de prismes hexaèdres applatis, et encastrés dans la roche métallifère, de manière à représenter des lettres.

Ce minerai contient :

Tellure............	60
Or.................	30
Argent.............	10
	100.

A Nagyag, il y a deux variétés de minerai aurifère, qui contiennent aussi le tellure. L'une est de couleur grise, et l'autre d'une couleur jaunâtre.

La mine d'or grise de Nagyag est composée de feuillets minces, flexibles, luisans, et qui se laissent couper.

La pesanteur spécifique de ce minerai, séparé de sa gangue, est de 8919.

Il contient :

Tellure............	33
Or.................	8, 5
Plomb..............	50
Soufre.............	7, 5
Argent et cuivre....	1
	100.

La mine d'or jaunâtre de Nagyag a

une texture filamenteuse, et sa surface est chatoyante.

Sa pesanteur spécifique est de 10178.

Elle contient:

Tellure	45
Or	27
Plomb	19, 5
Argent	8, 5
	100.

Jusqu'ici le tellure n'a pas été trouvé ailleurs que dans les mines d'or de Transylvanie.

Dans le travail que Gmelin a fait sur le tellure (*Ann. de Chim. t. 34, p. 276*), il a observé, 1°. que ce métal est presqu'aussi fusible que le plomb. 2°. Qu'il est aussi volatil que l'arsenic. 3°. Qu'il donne en brûlant une belle flamme bleue. 4°. Qu'il est soluble dans les alcalis caustiques. 5°. Qu'il se dissout difficilement dans l'acide ni-

trique. 6°. Que sa dissolution dans l'acide nitro-muriatique est d'une couleur jaune. 7°. Que ses précipités par l'alcali prussien sont verts. 8°. Qu'ils sont d'un blanc jaunâtre par les carbonates alcalins.

TUNGSTÈNE.

Scheele découvrit en 1781, que la substance qu'on nommoit *tungstène* ou pierre pesante, contenoit un acide particulier, que sa grande pesanteur lui fit juger devoir être de nature métallique.

Cette conjecture a été depuis pleinement vérifiée par les frères Delhuyar, qui sont parvenus à retirer le métal de cette même substance, et ils lui ont donné le nom de *tungstène*.

Ils ont aussi découvert que le minéral connu sous le nom de *wolfram*, étoit une combinaison de fer et de

manganèse avec le tungstène à l'état d'acide.

J'ai déjà parlé de la combinaison de l'acide tungstique avec la chaux, en traitant des principaux sels neutres naturels, qui ont la chaux pour base.

Il me reste à parler ici du tungstène à l'état métallique, et de la combinaison de son acide avec le fer dans le wolfram.

Le tungstène est un des quatre métaux qui passent à l'état d'acide par surabondance d'oxigène.

Ce métal ne se trouve point pur dans la nature : on ne rencontre pas même son oxide ou son acide isolé; cet acide est toujours uni, soit à la chaux dans le tungstate calcaire, soit au fer dans le wolfram.

Les frères Delhuyar sont les premiers qui l'aient retiré de ces deux substances à l'état métallique; mais ils n'ont pu l'obtenir que sous la forme de petits globules, qui leur permi-

rent difficilement de reconnoître sa pesanteur spécifique : ils la jugèrent plus grande qu'elle n'a été trouvée depuis par d'autres savans.

Deborn, dans son catalogue, dit que le docteur Tondi et Ruprecht, professeurs de Chimie à Schemnitz, venoient (en 1790) de trouver le moyen de retirer le tungstène métallique sous une forme compacte et à surface convexe.

Le culot qu'ils ont obtenu étoit de la grandeur d'une lentille, d'une couleur brune rougeâtre; sa cassure, dont l'éclat métallique tire sur le jaune, est lamelleuse, à très-petites lames luisantes.

Sa pesanteur spécifique, d'après plusieurs épreuves faites avec différens culots de ce métal, ne s'est trouvée que de 6823, quoique les frères Delhuyar l'eussent jugée de 17600, d'après les petits globules qu'ils avoient obtenus.

Ce métal est très-dur, cassant, et nullement ductile.

Le tungstène à l'état d'acide, et combiné, soit avec la chaux, soit avec le fer, accompagne ordinairement les mines d'étain. On le trouve sous ces deux formes, dans les mines de Zinnwald et de Sclakenwald en Bohême, et d'Altenberg en Saxe; mais dans les mines de Cornouaille en Angleterre, il ne s'est jamais présenté que sous la forme de *wolfram*.

C'est un minéral très-compacte, d'une pesanteur considérable, qui égale à-peu-près celle du fer. Il est ordinairement en masses informes, quoiqu'on y remarque une disposition à se cristalliser. Il est d'un noir rougeâtre, d'un éclat métallique, et d'un tissu lamelleux. Lorsqu'on le casse parallèlement à ses lames, on leur voit la couleur et l'éclat du fer spécu-

Il n'y a peut-être aucun pays où

cette matière soit plus abondante qu'en Cornouaille ; c'est la gangue ordinaire des filons d'étain de cette province.

Raspe reçut en 1785 des échantillons de deux variétés de *wolfram*, qu'on y avoit trouvé, et qui formoit deux filons réguliers et considérables, à peu de profondeur ; on lui annonçoit en même temps, que, quelque procédé qu'on eût employé, on n'avoit pu en tirer aucun métal. Raspe fut plus heureux : il trouva que ce minerai contenoit plus du tiers de son poids d'étain, de tungstène et de fer. Il ajoute qu'on peut en retirer un jaune aussi beau que celui de Naples, et supérieur à celui de Turner.

Le même minéralogiste a fréquemment trouvé le wolfram mêlé avec des ocres ferrugineuses et d'autres substances métalliques, mais dans aucune mine de Cornouaille il n'a rencontré l'étain blanc, le weisse-zinn-graupen

des Allemands ; c'est-à-dire, le tungstate de chaux.

Il a trouvé dans quelques mines profondes, outre le wolfram ordinaire lamelleux, un wolfram en stries ou rayons divergens comme l'antimoine.

Nous avons aussi en France du wolfram : en 1794, Alluaud de Limoge en fit parvenir à l'Agence des Mines des échantillons provenant de la montagne appelée le *Puy-les-vignes*, à une petite lieue au nord-est de Saint-Léonard.

Picot Lapeyrouse, inspecteur des Mines, fut chargé de visiter cette montagne, et il reconnut qu'elle contient trois fortes veines de quartz blanc de quatre à cinq pieds d'épaisseur, courant du nord-est au sud-ouest, dans l'une desquelles il parvint à découvrir la tête d'un filon de wolfram, de dix pouces d'épaisseur.

Le savant Haüy a déterminé, avec sa sagacité ordinaire, la forme cris-

talline de ce wolfram, malgré les difficultés que lui présentoient les surfaces irrégulières et curvilignes des échantillons de ce minéral.

Il a trouvé que la pesanteur spécifique de ce wolfram de Saint-Léonard est de 7,333. (*Journal des Mines*, *n°. XIX.*)

Vauquelin et Hecht en on fait l'analyse ; il contient :

Acide tungstique calciné . .	67
Oxide noir de fer	18
Oxide noir de manganèse . .	6, 23
Silice	1, 50
	92, 73.

Ce résultat est, à fort peu de chose près, le même que celui qui a été obtenu par les frères Delhuyar, dans l'analyse qu'ils ont faite du wolfram de Zinnwald.

Il résulte du travail de Vauquelin

et Hecht, sur le wolfram de France ;

« 1°. Que cette substance est une » combinaison naturelle de trois oxi- » des métalliques, dans laquelle l'oxi- » de de tungstène fait l'office d'un » acide.

» 2°. Que les alcalis fixes et quel- » ques acides décomposent le wol- » fram à l'aide de la chaleur; les pre- » miers en agissant sur l'oxide de » tungstène, et les seconds sur les oxi- » des de fer et de manganèse.

» 3°. Que l'oxide de tungstène, lors- » qu'il est pur, ne jouit d'aucune des » propriétés par lesquelles on a jus- » qu'à présent caractérisé les acides.

» 4°. Qu'il est très-habile à former » des combinaisons triples, dans les- » quelles seulement il présente des ca- « ractères acides.

» 5°. Que cette matière s'unit faci- » lement aux alcalis, aux terres, et » même aux oxides métalliques, avec » lesquels elle forme des espèces de

» sels neutres, sans cependant masquer complètement les propriétés alcalines des premiers.

» 6°. Qu'elle est susceptible de prendre différentes couleurs, suivant la quantité d'oxigène qu'elle contient; que celle sous laquelle elle paroît en contenir le plus, est le jaune citron; et que le bleu en contient le moins.

» 7°. Qu'elle peut être réduite à l'état métallique à l'aide d'un grand feu, et de fondans convenables.

» 8°. Que le métal qu'elle fournit est d'un blanc gris, très-dur, très-cassant et cristallisable.

» 9°. Enfin, que ce métal a des propriétés particulières qui n'appartiennent à aucun de ceux que nous connoissons; et qu'il doit conséquemment former un genre à part, dans l'ensemble des corps de cette nature» (*Journal des Mines, n°. XIX, pag. 26.*)

Quoique le wolfram se trouve abondamment dans quelques pays d'Europe, il n'en est pas à beaucoup près de même dans d'autres contrées : parmi les nombreuses montagnes à filons que j'ai observées en Sibérie, je n'en connois aucune qui en ait jamais fourni le moindre échantillon.

Ce n'est que dans la Daourie, près du fleuve Amour, où, pendant que j'y étois en 1783, un habile officier des Mines nommé *Hoppe*, qui étoit mon ami, le découvrit dans la montagne Odon-Tchélon, où il étoit disséminé dans les fissures du granit, et où il étoit toujours accompagné de topazes et d'aigues-marines.

Parmi les échantillons que j'en ai rapportés, il y en a un sur-tout qui est remarquable par une cristallisation qui paroît bien prononcée, ce qui est infiniment rare. Ce sont deux grandes et fortes lames rhomboïdales, qui sont à moitié engagées dans la gangue ;

mais la partie saillante a environ deux pouces de hauteur sur trois à quatre lignes d'épaisseur.

Ces lames ont leurs bords coupés obliquement, ou en biseau, de manière que dans une moitié du rhombe (partagé par son petit diamètre), les biseaux convergent en dessus; et dans l'autre moitié du rhombe, ils convergent en dessous, comme dans le rhomboïde qu'on retire du spath fluor en le disséquant.

La gangue de ce wolfram est un quartz grenu et caverneux, parsemé d'aigues-marines, et d'une multitude innombrable de petites topazes blanches.

Le wolfram de Daourie est en général mêlé de mica chatoyant, et de cristaux isolés de blende de la grosseur d'un pois et au-dessous; il est quelquefois phosphorescent, par le seul frottement d'une plume: mais j'ai observé que ce n'est que dans les

endroits qui sont parsemés d'une multitude de petits cristaux de blende.

MANGANÈSE.

Il y a peu de substances minérales qui soient aussi universellement répandues dans la nature que l'oxide de manganèse : il se trouve dans presque toutes les mines de fer, sur-tout dans celles de fer spathique. Il accompagne ce métal, même dans le sang des animaux, et jusques dans les cendres des végétaux. Il a aussi ses mines particulières, où il est rassemblé en très-grandes masses, et où il se trouve absolument exempt de tout mélange avec le fer.

Le manganèse a une si puissante attraction pour l'oxigène, qu'on ne le trouve jamais dans la nature autrement qu'à l'état d'oxide.

Picot Lapeyrouse a trouvé, il est vrai, en 1790, dans les mines de man-

ganèse du comté de Foix, quelques grains de métal qui lui ont présenté les propriétés du manganèse ; mais c'est un fait absolument isolé, et qui est dû sans doute à quelques circonstances particulières.

L'association fréquente de l'oxide de manganèse avec l'oxide de fer, et quelques propriétés qui sont communes à ces deux substances métalliques, avoient fait penser à la plupart des naturalistes que le manganèse n'étoit autre chose que le fer lui-même modifié d'une manière particulière, et intimement combiné avec le zinc et le cobalt.

Bergmann fut le premier qui reconnut que la mine de manganèse contenoit un métal particulier. Gahn, l'un de ses élèves, parvint à l'obtenir à l'état de régule, c'est-à-dire de métal pur ; et Bergmann, ayant trouvé un procédé plus commode que celui de Gahn, le fit connoître aux chimistes ;

ce procédé consiste à faire dissoudre l'oxide de manganèse dans un acide, et à le précipiter par un alkali; on réduit ce précipité au moyen d'un grand coup de feu.

Guyton-Morveau, dès l'année 1778, avoit répété les expériences de Bergmann, et avoit apporté à Paris des échantillons de régule de manganèse qu'il avoit obtenus; il les fit examiner par plusieurs autres chimistes, et les présenta à l'académie des sciences.

Fourcroy parvint également à réduire l'oxide de manganèse à l'état métallique, sous la forme de grenailles qui avoient jusqu'à deux ou trois lignes de diamètre, et qui étoient enveloppées d'une fritte vitreuse. Il observa dans le cours de ses opérations, que les fondans, bien loin de favoriser la réduction du métal, l'empêchoient au contraire totalement.

Le régule de manganèse est d'un blanc brillant. Dans sa fracture, son

tissu est grenu ; il est dur et cassant, mais il s'applatit un peu sous le marteau avant de se briser ; il est encore plus difficile à fondre que le fer forgé ; fondu avec d'autres métaux il s'allie avec eux, excepté avec le mercure.

Ce métal chauffé, avec le contact de l'air, passe à l'état d'oxide, blanchâtre d'abord, et qui noircit à mesure que l'oxidation devient plus complète.

La prodigieuse avidité de ce métal pour l'oxigène, est une propriété bien digne d'attention, et Fourcroy fait à ce sujet la remarque suivante.

« J'ai observé, dit-il, que les petits » globules de manganèse... s'altèrent » très-promptement par le contact de » l'air; ils se ternissent d'abord, et se » colorent en lilas et en violet; bientôt ils tombent en poussière noire, » et ressemblent alors à l'oxide de manganèse natif.

» Cette oxidation rapide du manga-
» nèse par le contact de l'air, est un
» fait dont l'observation a toujours eu
» pour moi quelque chose de très-sin-
» gulier..... Elle prouve la forte at-
» traction qui existe entre le manga-
» nèse et l'oxigène de l'atmosphère ».
(*Chimie, tom. 11, pag. 488.*)

L'oxide natif de manganèse est d'un grand usage dans les arts, et sur-tout dans les verreries et dans les manufactures de faïence et de porcelaine. Il donne aux émaux plusieurs belles nuances purpurines, et il a la propriété de blanchir le verre en lui enlevant les teintes bleues ou verdâtres qui lui ont été communiquées par les matières combustibles. L'oxigène du manganèse dégagé par la chaleur, brûle ces matières étrangères, et rend ainsi au verre sa blancheur et sa pureté.

Quelqu'avide que le manganèse soit pour l'oxigène, il l'abandonne avec la même facilité qu'il l'absorbe. Il suffit

de le faire chauffer pour l'en dégager abondamment.

C'est même le moyen le plus sûr d'obtenir l'air vital dans toute sa pureté, que d'exposer l'oxide de manganèse à l'action du feu, dans un appareil pneumato-chimique, où on le recueille pour les usages que la médecine en fait quelquefois, et peut-être trop rarement.

De savans chimistes sont encore parvenus à appliquer l'oxide de manganèse à d'autres objets d'utilité.

En distillant de l'acide muriatique sur cet oxide, ils ont obtenu de l'acide muriatique oxigéné, qui a la propriété de blanchir les matières végétales et de rendre aux tableaux leur première fraîcheur. Cet acide n'est pas moins utile dans diverses opérations de chimie, et il contribuera aux progrès de cette belle science.

La France possède un grand nombre de mines de manganèse : Charles

Coquebert, dans l'énumération qu'il a faite de nos principales richesses minérales (*Journ. des Mines*, *n°. 1.*), désigne comme les plus importantes mines de cet oxide métallique, celles qui se trouvent dans les Vosges, dans le département de Saône et Loire près de Mâcon, dans le département de la Dordogne près de S. Jean-de-Colle, dans les Cevènes à S. Jean-de-Gardonenque.

Picot Lapeyrouse a décrit celle de Sem dans le comté de Foix (*Journ. de Physiq. Janv. 1780*). Ce savant naturaliste a reconnu que la présence de l'oxide de manganèse dans la mine de fer spathique aide beaucoup à la fusion de ce minerai, et qu'il contribue à la formation de l'acier de fonte ou de l'acier naturel.

Le premier de ces effets est dû au dégagement de l'oxigène, qui augmente prodigieusement l'intensité du feu; et il facilite par-là la combinai-

son du carbone avec le fer, d'où résulte la formation de l'acier.

Passinges, dans la description minéralogique du Forez (*Journ. des Mines*, *n°*. XXXVIII), dit qu'il y a près du château de Vougy, à une lieue et demie au nord-est de Roanne, une carrière de pierre calcaire dont on fabrique d'excellente chaux. Cette pierre est mêlée de couches assez épaisses d'oxide de manganèse ; elles sont placées au-dessus ou au-dessous d'une légère couche de grès fin ; et le tout est adhérent à la pierre calcaire.

C'est une observation qui avoit déjà été faite par Bergmann, que l'oxide de manganèse qui se trouve joint à la pierre de Lena en Ouplande, lui donnoit éminemment les propriétés de la chaux maigre, c'est-à-dire de se consolider très-promptement, d'acquérir une très-grande dureté, et de résister à l'action de l'eau et aux influences de l'atmosphère.

Guyton-Morveau nous a appris qu'on pouvoit donner à la chaux commune toutes les propriétés de la chaux maigre, en y ajoutant une petite quantité d'oxide de manganèse.

Saussure, dans la description qu'il donne (§. 731.) de la pierre de Saint-Gingouph, dont les carrières sont sur les bords du lac de Genève, près des rochers de Meillerie, dit que cette pierre, qui donne la plus excellente chaux maigre, est composée de trois parties distinctes : celle qui forme la partie dominante est grise ; elle est coupée par des couches d'une pierre tendre noirâtre ; et le tout est entremêlé de veines de spath calcaire blanc.

Lorsque la pierre est calcinée, le fond gris devient fauve, et les veines noires et blanches prennent une teinte violette. Saussure a reconnu qu'elles contiennent du manganèse, et que c'est à la présence de cet oxide que la chaux

de Saint-Gingouph doit son excellente qualité.

L'oxide de manganèse se présente dans ses mines sous diverses formes, et avec des couleurs différentes.

Sa cristallisation régulière, suivant Romé-Delisle, est un prisme tétraèdre rhomboïdal strié, suivant sa longueur, et tronqué net à ses extrémités.

Le savant Lamétherie dit qu'il est terminé par des pyramides à quatre faces. Ces deux formes se concilient parfaitement : l'une est une modification du cube, et l'autre une modification de l'octaèdre, qui est l'inverse du cube.

Il est infiniment rare de trouver ce minéral sous ces formes régulières : quand il est cristallisé, c'est ordinairement en stries, ou en aiguilles plus ou moins alongées, qui partent d'un centre commun, ou qui forment des faisceaux qui partent de plusieurs centres, et se croisent en tous sens.

Lorsqu'il est sous cette forme cristalline, il a ordinairement un brillant métallique ; tantôt il est de couleur d'acier bruni, tantôt d'une couleur qui approche de celle de l'antimoine; tantôt enfin d'une couleur rouge plus ou moins intense.

Mais l'état où il se présente le plus communément est en masses informes, d'une couleur ferrugineuse et noirâtre, ayant une pesanteur très-considérable et beaucoup de dureté. Il se rencontre aussi quelquefois à l'état pulvérulent ; mais c'est une manière d'être accidentelle qui ne change rien à ses propriétés chimiques.

Les belles dendrites d'un noir foncé et luisant qu'on voit sur les feuillets de quelques pierres marneuses, sont dues à l'oxide de manganèse ; elles ont un peu de relief, et tranchent nettement sur le fond de la pierre. Celles qui proviennent d'un oxide de fer, sont jaunâtres, et n'ont aucune épaisseur.

On trouve dans les monts Oural, à la mine de fer de Nijni-Taghil, un grès quartzeux, tout pénétré de manganèse, disposé en dendrites qui se montrent en tout sens dans l'intérieur même de la pierre. Les fissures de ce grès sont tapissées d'épaisses incrustations de cet oxide, qui y est sous la forme d'étoiles rayonnantes d'un pouce de diamètre, qui ont une couleur grise et l'éclat de l'acier le mieux poli.

On rencontre, mais rarement, un oxide de manganèse d'une couleur blanchâtre, avec un tissu spathique ou lamelleux, tel que celui qui sert de gangue à la mine d'or de Nagyag, et à d'autres mines aurifères de Transylvanie, où il est combiné avec l'acide carbonique.

Cet oxide de manganèse blanc est celui qui est le plus voisin de l'état métallique. C'est probablement le voisinage du zinc, qui est lui-même très-avide d'oxigène, qui avoit dépouillé,

dans les mines de Gazimour, l'oxide de manganèse de tout ce qu'il en avoit de surabondant. J'y en ai vu de blanc.

Parmi les mines de manganèse de France, l'une des plus intéressantes est celle de Romanèche, dans le département de Saône et Loire, qui a été décrite par Dolomieu d'une manière lumineuse, comme tout ce qui sort de la plume de ce savant observateur. (*Journ. des Min.*, *n°. XIX*, *p. 27.*)

Cette mine est à trois lieues au sud de Mâcon, sur la pente orientale d'une chaîne de collines qui se prolonge du nord-nord-est au sud-sud-ouest. Le noyau de ces collines est granitique; près de Mâcon il est revêtu de couches calcaires, auxquelles succède un grès quartzeux; à Romanèche, le granit se montre à découvert: c'est sur ce granit immédiatement que repose la mine de manganèse.

« Cette mine, dit Dolomieu, ne » constitue ni une couche ni un filon,

» mais une sorte d'amas en forme de » bande, laquelle a à-peu-près dix » toises dans sa plus grande largeur, » et près de deux cents toises dans sa » longueur connue; sa direction est du » nord-est au sud-ouest. (Elle est, peu » s'en faut, parallèle à la chaîne de » collines.)......

» Elle se montre à affleurement, et » même elle s'élève au-dessus de la » couche végétale dans sa partie nord-» est..... mais elle se plonge sous le » sable, l'argile et le grès, en s'éten-» dant vers le sud-ouest.....

» Dans son flanc sud-est, elle paroît » bornée par une couche de pierre cal-» caire, qui alors recouvre le granit; » mais son flanc nord-ouest est encaissé » dans le granit même, qui formant » une espèce de gradin, paroît avoir » empêché qu'elle ne s'étendît plus » loin, *lorsque la cause quelconque qui » la charrioit est venu la déposer sur » l'emplacement qu'elle occupe* ».

L'épaisseur de la masse de manganèse est de sept pieds au moins, et quelquefois de quinze et au-delà.

Cet oxide de manganèse est d'une couleur brune noirâtre, sans forme déterminée ; quelques morceaux sont mamelonnés, d'autres sont granulés comme les oolites. L'intérieur du minerai jouit d'un certain brillant métallique ; sa cassure est inégale et présente le grain de l'acier. Quelquefois son tissu est strié, palmé, dendritiforme ; on y voit des globules striés du centre à la circonférence.

Sa dureté est si grande, que Dolomieu dit (p. 33.) qu'il raye, non-seulement le verre, mais le cristal de roche ; et il étincelle vivement sous le choc de l'acier.

Sa pesanteur spécifique varie de 3 à 4000.

« Dans sa plus grande partie, ajoute » Dolomieu (page 36), cette mine *est* » *exempte de tout mélange :* ce n'est

» qu'accidentellement qu'on la trouve » comme empâtée avec du spath fluor » d'une couleur violette très-foncée ; » mais ses cavernosités et ses fissures » contiennent une argile gris-rougeâ- » tre très-fine et très-ductile ».

Vauquelin et Dolomieu ont fait l'analyse de cet oxide de manganèse, et ont trouvé qu'il contient :

Oxide blanc de manganèse . .	500
Oxigène fourni à l'acide muriatique	337
Baryte	147
Silice	12
Carbone	4
	1000.

Ces savans ont reconnu dans le cours de leurs opérations, que la baryte étoit non-seulement mélangée, mais intimement et chimiquement combinée avec l'oxide de manganèse.

On remarque, au surplus, que ce

minéral est complètement exempt de fer, ce qui le rend d'autant plus propre pour l'usage des verreries, et des autres manufactures où il importe d'avoir l'oxide de manganèse dans toute sa pureté.

Vauquelin a fait aussi l'analyse de la mine de manganèse de Franc-le-Château, près de Vesoul, département de la Haute-Saône. (*Journal des Min. n°. 54.*)

Cette mine contient :

Oxide de manganèse...	82
Oxide de fer.........	10
Silice................	3
Baryte................	2
Perte..........	3
	100.

Ce savant chimiste a fait encore l'analyse de la mine de manganèse qui se trouve dans les Vosges, près de Saint-Diey (en Lorraine). L'oxide de man-

ganèse y est d'une couleur noirâtre, en masses irrégulières, d'un tissu très-compacte : sa pesanteur spécifique est de 4073. (*Journ. des Min.* n°. 17.)

Cette mine est, comme celle de Romanèche, totalement exempte de fer.

Elle contient :

Oxide de manganèse....	82
Carbonate de chaux	7
Silice................	6
Eau.................	5
	100.

Après avoir rapporté la description de la mine de Romanèche, qui est le produit d'un *dépôt*, je vais donner, d'après Saussure, celle de la mine de manganèse de Saint-Marcel, dans la vallée d'Aoste en Piémont. Celle-ci forme un énorme filon dans une montagne primitive ; et quoique la manière d'être de ces deux mines paroisse très-différente, je pense que la *cause for-*

matrice de l'une et de l'autre est absolument la même, et qu'elles sont dues à des émanations sous-marines, parfaitement semblables à celles qui produisent les volcans.

Quant à la mine de Romanèche, Dolomieu a très-bien vu que ce minerai a été déposé là par *une cause quelconque ;* mais il est bien évident en même temps que cet amas n'est pas ce qu'on appelle une *mine de transport*, c'est-à-dire, dont le minerai auroit déjà existé ailleurs sous la forme de filon ou autrement.

Toutes les fois que les eaux ont transporté ces minerais préexistans, les matières qu'ils ont roulées sont toujours mêlées d'une infinité de corps étrangers, comme les sables cuivreux des monts Oural, qui contiennent des os d'animaux, des branches d'arbres, &c.

Ici, au contraire, on voit un amas énorme de plusieurs centaines de toi-

ses d'étendue et d'une épaisseur considérable, qui est parfaitement homogène, et, comme dit Dolomieu, *exempt de tout mélange*, car les veines de spath fluor et d'argile fine sont bien certainement des sécrétions postérieures au dépôt.

Il faut donc en revenir à une cause véritablement *formatrice* de cette substance minérale, de même que de toutes les autres matières qui se trouvent par grandes couches homogènes de quelque nature qu'elles soient. Et cette cause, ainsi que l'a si bien vu le savant Deluc, ne peut résider ailleurs que dans les émanations sous-marines.

Ces émanations, en se combinant avec les élémens contenus dans les eaux de la mer, ont opéré les précipités qui forment les couches horizontales.

Ces mêmes émanations, en se combinant avec les élémens contenus dans les roches, y ont formé les filons et les rognons de minerais.

Saussure décrit ainsi la mine de manganèse de Saint-Marcel (§. 2294).

« Cette mine est en entier au jour,
» sur la face escarpée d'un rocher, dont
» le fond est un gneiss à mica vert.
» Quelques personnes croient que cette
» mine est une couche qui pénètre dans
» la montagne ; mais M. Davise (le pro-
» priétaire) qui en a suivi les travaux,
» ne le pense pas : il croit que c'est
» une espèce de grand rognon qui n'a
» point de suite, du moins immédiate,
» ni dans l'intérieur, ni à l'extérieur
» de la montagne.

» La partie exploitée, que l'on peut
» cependant considérer comme faisant
» partie d'une couche, ou du moins
» comme un rognon parallèle aux
» couches de la montagne, a douze ou
» quinze pieds d'épaisseur du côté du
» jour, et va en s'amincissant à me-
» sure qu'elle pénètre dans la monta-
» gne, où elle se réduit dans le fond,
» à une épaisseur de cinq à six pieds.

» Sa profondeur, depuis son entrée au
» jour jusqu'au fond, est d'environ
» cinquante pieds. Je ne mesurai pas
» la longueur ou l'étendue que cette
» veine paroît occuper dans la mon-
» tagne ; mais je jugeai qu'elle n'avoit
» que deux ou trois cents pieds au
» plus. Elle descend du côté de l'ouest
» de quinze à vingt degrés dans le haut,
» et d'un peu moins dans le bas. . . . La
» montagne est, comme je l'ai dit,
» d'un gneiss dont le mica est ver-
» dâtre, et dont les couches sont à-peu-
» près horizontales ».

La situation couchée de cet énorme filon, est encore un fait qui n'est nullement favorable au systême des fentes verticales; car il seroit miraculeux que la montagne eût fait un mouvement de bascule, sans que le filon se fût dérangé le moins du monde, dans toute son étendue de deux ou trois cents pieds.

J'observerai de plus, que cette mine

de manganèse est environnée de montagnes qui contiennent d'énormes filons de cuivre et de plomb, qui tous sont dans une situation à-peu-près horizontale, et qui n'offrent pas plus de désordre les uns que les autres.

La réunion de ces divers filons dans le même canton, confirme encore cet adage des mineurs, qu'on ne doit chercher les mines que dans les pays de mines; car un filon ne va jamais seul.

La mine de Saint-Marcel offre une très-jolie variété de manganèse : elle est d'un beau rouge pourpre, cristallisée en prismes rhomboïdaux; ces cristaux sont opaques, mais brillans, très-durs, et font feu contre l'acier.

MOLYBDÈNE.

Le molybdène est une substance métallique qui ne s'est jamais présentée dans la nature à l'état de métal pur; il est combiné avec le soufre,

dans le minéral connu sous le nom de *Potelot*, ou sulfure de molybdène natif.

Il est sous la forme de lames minces appliquées les unes sur les autres, composant des prismes hexaèdres comme le mica, ou pelotonnées en masses irrégulières. Elles ont la couleur grise bleuâtre et l'éclat métallique de la galène. Elles sont onctueuses au toucher, se coupent facilement, et laissent sur le papier des traces d'un bleu verdâtre, qui présentent à la loupe une multitude de petites écailles.

Comme ce minéral a des caractères extérieurs assez semblables à ceux de la plombagine ou carbure de fer, dont on fait les crayons, on les a long-temps confondus sous le nom de *mine-de-plomb*, et on les regardoit comme une simple variété l'un de l'autre.

Cependant ces caractères mêmes offrent des différences qu'il est aisé de remarquer. Le sulfure de molybdène

a le tissu lamelleux, et les traces qu'il laisse sont écailleuses et d'une couleur verdâtre ; tandis que le carbure de fer a un tissu compacte, et laisse des traces grenues d'une couleur grise noirâtre. Sa pesanteur spécifique est d'ailleurs beaucoup moindre que celle du sulfure de molybdène.

Le savant Haüy a fait connoître deux nouveaux caractères distinctifs entre le molybdène sulfuré et le carbure de fer : l'un est tiré de la propriété qu'a le molybdène, de communiquer à la résine l'électricité vitrée : le second consiste en ce que le sulfure de molybdène forme sur la faïence des traits d'un vert jaunâtre, tandis que ceux du carbure de fer ont leur couleur ordinaire. (*Journal des Mines*, *n°. XIX, pag. 70.*)

Mais ce qui les distingue d'une manière décisive, c'est que les élémens dont ils sont composés, sont absolument différens.

C'est Scheele le premier, qui fit connoître la véritable nature de ces deux substances, dans un mémoire qui parut dans le Journal de Physique (*février 1782*), par les soins de Guyton-Morveau, qui l'avoit fait passer dans notre langue.

Scheele fit voir que le molybdène, tel que la nature le présente, *est un composé de soufre commun, uni à un acide, principe d'un métal particulier.*

Il donna le détail des propriétés de cet acide; mais malgré tous ses efforts, il ne put parvenir à le réduire à l'état métallique, ni avec le flux noir, ni avec le borax et le charbon, ni avec l'huile.

Bergmann dit que Hielm fut plus heureux, et qu'il obtint le métal assez pur pour en faire connoître les propriétés; il en fit sur-tout des alliages avec divers métaux, qui constatèrent complètement sa nature métallique.

Le sulfure de molybdène ne forme pas des filons suivis; il se trouve çà et

là disséminé par petites masses dans les filons quartzeux de quelques montagnes granitiques ; et il accompagne volontiers les mines d'étain et de tungstène : c'est une circonstance qui n'est pas indifférente.

A Schlaggenwald, en Bohême, il se trouve en grandes lames dans un quartz transparent.

A Zinnwald, il est dans un quartz gras, opaque.

A Altenberg, en Saxe, il est aussi dans le quartz, mêlé avec une pierre marneuse verdâtre.

D'après les analyses qui ont été faites du sulfure de molybdène, il contient, suivant Deborn :

Acide molybdique.....	45
Soufre................	55
	100.

Sa pesanteur spécifique varie de 4,500 à 4,700.

Deborn dit qu'on a trouvé à Deutsch-

Pilsen, en Hongrie, un molybdène argentifère, en rognons de deux pouces de diamètre, disséminés dans une argile grise commune; il étoit en lames larges et brillantes, appliquées les unes sur les autres. L'argent s'y trouvoit dans la proportion de onze et demi pour cent, ou à raison de vingt-trois marcs par quintal.

Il paroît qu'ici les deux métaux étoient également minéralisés par le soufre.

Brinnich, dans ses notes sur Cronstedt, dit qu'on a trouvé de l'or combiné avec le molybdène, dans la mine de Rimezenbat, dans la haute Hongrie.

La même année 1782, où Guyton-Morveau avoit fait connoître en France la découverte d'un acide métallique dans le molybdène, ce savant chimiste répéta les expériences de Scheele, et obtint des résultats qui confirmèrent pleinement cette découverte, et démontrèrent en même temps la diffé-

rence énorme qui existoit entre ce minéral et la plombagine.

Il rendit compte de son travail à Buffon, dans une lettre datée du 5 décembre 1782, que Buffon lui-même rapporte, en déclarant néanmoins qu'il persiste à soutenir l'identité de ces deux substances.

Mais les expériences sans nombre qui ont été faites depuis sur ces mêmes minéraux, ont prouvé que Scheele et Guyton-Morveau avoient complètement raison. Tous les chimistes ont reconnu que la plombagine, dont on fait les crayons, n'est autre chose que le carbone pur, joint à une très-petite quantité de fer; et conséquemment qu'elle est très-différente du potelot ou sulfure de molybdène.

Quant à l'acide molybdique, découvert par Scheele, ce savant chimiste l'obtint en distillant à plusieurs reprises de l'acide nitrique sur le sulfure de molybdène.

Dans cette opération, l'acide nitrique abandonne son oxigène, soit au soufre, soit au métal du molybdène; et par-là le soufre est converti en gaz sulfureux qui s'évapore; et il reste l'acide du métal sous la forme d'une poudre blanche, qui est d'une saveur acerbe et métallique.

C'est ce même acide molybdique, que Pelletier et d'autres chimistes sont parvenus à réduire à l'état de métal, mais seulement sous la forme d'une matière agglutinée, composée de très-petits globules, d'une couleur grise et avec le brillant métallique; ils sont fragiles et absolument infusibles.

Ce métal combiné de nouveau avec le soufre, forme un sulfure semblable au sulfure de molybdène natif.

Si l'on fait chauffer le métal pur, avec le contact de l'air il se convertit en oxide, et se volatilise sous la forme d'aiguilles blanches et brillantes, semblables

aux fleurs argentines d'antimoine.

Cette oxide, traité avec l'acide nitrique, se charge de nouveau d'une quantité surabondante d'oxigène, et repasse à l'état d'acide, tel qu'il étoit avant sa réduction en métal.

Le molybdène est une des quatre substances métalliques qui se convertissent en acide par la propriété qu'elles ont de s'approprier l'oxigène avec une extrême avidité.

Pelletier ayant traité le sulfure de molybdène natif avec l'oxide d'arsenic, crut reconnoître par les résultats de ses expériences, que le molybdène s'y trouve à l'état métallique.

Il seroit difficile en effet de concevoir comment ce sulfure jouiroit du brillant métallique, même après sa trituration, si le métal y étoit à l'état d'oxide; on sait que tous les oxides métalliques ont l'apparence des matières terreuses : et il semble qu'on pourroit étendre cette considération

à tous les minerais qui, étant triturés, conservent le coup d'œil du métal qu'ils contiennent, comme cela s'observe dans la galène.

Depuis la découverte de l'acide molybdique, Klaproth a trouvé ce même acide combiné avec le plomb, dans la mine de plomb spathique jaune de Bleyberg en Carinthie, et ce minéral est un molybdate de plomb natif.

Scheele a reconnu que la pesanteur spécifique de l'acide molybdique étoit de 3460.

Mais comme le métal lui-même n'a pu être réduit en culot, de manière à pouvoir connoître au juste sa pesanteur, Deborn l'évalue par approximation à 6000.

Le même auteur ajoute (pag. 495) que Tondi et Ruprecht sont parvenus à retirer du sulfure de molybdène un régule ou culot de métal, couleur d'acier, compacte, en forme convexe, dont la cassure inégale et presque gre-

nue est d'un éclat métallique plus luisant que la surface. Il est peu dur, cassant, et non attirable à l'aimant. Sa gravité spécifique fut trouvée de 6963. Tondi promettoit (en 1790) de publier dans peu, le procédé qu'il avoit employé dans cette opération.

Je terminerai cet article par une observation que Saussure a faite (§.718) sur un molybdène de la vallée de Chamouni. Ce minéral formoit une veine dans un rocher de granit près d'Argentière. Cette veine étoit enveloppée d'un feld-spath jaunâtre qui étoit là plus abondant que dans le reste du rocher. Le molybdène étoit sous la forme régulière qui lui est propre ; c'étoient des espèces de feuillets qui rayonnoient autour de différens centres.

Pour s'assurer que c'étoit bien du sulfure de molybdène et non de la plombagine, Saussure en fit l'essai au chalumeau : cet essai est aussi commode que décisif. Dès que le molyb-

dène est échauffé par la flamme, il se couvre d'une espèce de poussière blanche qui est l'acide molybdique; c'est un assemblage de petits cristaux qui ont la forme de lames minces, alongées, brillantes, transparentes, et terminées par une pyramide très-aiguë.

Un autre caractère distinctif du molybdène, dans cette opération, c'est que la plus petite parcelle de cette matière donne à la flamme une belle couleur verte; et aucun de ces deux effets n'a lieu avec la plombagine.

NICKEL.

On trouve dans plusieurs mines d'argent, dans quelques mines de cuivre, et dans toutes les mines de cobalt, un minéral, qui est tantôt sous une forme terreuse verte, et tantôt en masses solides et compactes, qui ont une apparence métallique, qui sont d'une couleur grise rougeâtre, et qui ont

quelque ressemblance avec la mine de cuivre pyriteuse gorge de pigeon.

Les Allemands lui ont anciennement donné le nom de *Kupfer-nickel*, c'est-à-dire, fausse mine de cuivre: littéralement cuivre à Nicolas, *cuprum Nicolai, Cronst.*, par une sorte de plaisanterie, comme ils disent *Kazzen gold*, or de chat, pour désigner le mica, attendu que ce minéral, malgré son apparence cuivreuse, est presque toujours absolument dépourvu de cuivre.

C'est un composé de cobalt, de fer, d'arsenic, de soufre, et d'un métal particulier auquel on a laissé le nom de nickel.

La gravité spécifique du kupfernickel s'élève, suivant Lamétherie, à 6,648.

Ce fut Cronstedt le premier, qui en 1751, ayant fait un travail sur ce minéral, y reconnut la présence d'un métal nouveau, et consigna sa décou-

verte dans les actes de l'Académie de Stockholm.

Bergmann ayant examiné de plus près le nickel de Cronstedt, reconnut qu'il contenoit encore une partie des métaux auxquels il est naturellement allié; et il parvint, à force de calcinations et de réductions réitérées, à le ramener à un état de pureté qui lui donnoit des propriétés différentes de celui de Cronstedt, et qui porta la densité de ce nouveau métal à 9,000.

Mais ce qui surprit singulièrement Bergmann, ce fut de voir que, plus il s'efforcoit de le dépouiller de la dernière parcelle de fer, et plus ce métal acquéroit les propriétés magnétiques, ce qui lui fit soupçonner que cette substance n'étoit peut-être qu'une simple modification du fer.

C'étoit alors l'opinion universelle, que le fer seul pouvoit devenir magnétique; mais Fourcroy l'a dit il y a long temps : il est possible que le ma-

gnétisme ne soit pas particulier au fer; et en effet l'on a reconnu depuis, que le cobalt le plus pur, de même que le nickel, jouissoit éminemment de cette propriété.

On avoit cru de même que la tourmaline étoit la seule substance minérale qui devînt électrique par la chaleur; et le savant Haüy en a déjà découvert quatre autres qui jouissent de la même propriété.

A mesure qu'on avance dans la connoissance du règne minéral, il semble qu'on voit diminuer le nombre des propriétés exclusives.

La grande adhérence que le nickel contracte avec le cobalt, étoit encore, pour plusieurs naturalistes, et même pour quelques chimistes, un motif de douter que le nickel fût véritablement un métal simple et d'un genre à part; mais si ce motif étoit suffisant, on pourroit élever des doutes sur la nature de plusieurs autres métaux dont

l'alliage résiste aux efforts de l'art ; et l'or lui-même deviendroit un métal problématique, puisque l'expérience a prouvé que l'or, long-temps digéré avec le mercure, ne peut plus en être séparé complètement.

Mais ce qui doit faire disparoître toute espèce de doute (du moins quant à présent), c'est qu'on n'a jamais pu ni séparer le nickel en plusieurs métaux, ni produire une substance semblable au nickel, par les alliages qu'on a tentés pour l'imiter.

Ce métal, dans son plus grand état de pureté, est intérieurement d'un blanc rougeâtre.

On le coupe facilement sans le briser.

Lorsqu'on le casse, il présente un tissu grenu comme l'acier.

Il attire fortement le barreau aimanté; on est même parvenu à en faire des aiguilles de boussole.

Le nickel s'allie avec l'argent sans

altérer beaucoup sa blancheur et sa ductilité.

Avec le cuivre il forme un alliage rougeâtre et ductile.

Avec l'étain, le zinc et le bismuth, il donne un métal cassant.

Proust a observé que le nickel allié au fer, lui communique de la blancheur, diminue sa disposition à la rouille, et ajoute à sa ductilité. Il s'est même assuré que le fer de fonte, qui est toujours cassant, acquiert de la ductilité par son mélange avec le nickel.

Il a reconnu que le fer natif, trouvé au Pérou, et qui a les propriétés du plus excellent fer, contenoit une quantité considérable de ce métal. *(Journ. de Phys. Thermid. an 7.)*

L'oxide pur de nickel contient 22 parties d'oxigène, et 78 de métal.

Le nickel ou son oxide, fondus avec le verre ou le borax, leur donnent la belle couleur orangée de l'hyacinthe.

Toutes les dissolutions du nickel et de son oxide sont vertes. Cet oxide lui-même se présente toujours sous cette couleur, qui est d'autant plus belle qu'il est plus pur.

On n'a point encore trouvé dans la Nature le nickel natif proprement dit.

La substance à laquelle Bergmann donnoit ce nom, est simplement une mine de nickel, un kupfer-nickel, un peu moins chargé de soufre qu'à l'ordinaire : c'est sur quoi il s'explique lui-même très-clairement, en le désignant ainsi : NICCOLUM NATIVUM, *vel pauxillo sulphuris adunatum, simul tamen cum ferro, cobalto et arsenico intimè conjunctum.* (Opusc. II, p. 440.)

C'est dans ce sens que Rinman a dit qu'on avoit trouvé du nickel natif dans une mine de cobalt de la Hesse.

C'est aussi dans ce sens que Deborn a décrit le nickel métallique.

Cette substance a une propriété très-singulière, dont cet auteur dit un mot;

et que j'ai eu moi-même occasion d'observer en grand, dans une fonderie de cuivre de la Daourie, où l'on traitoit une mine qui se trouvoit mêlée d'une assez grande quantité de kupfer-nickel.

Lorsqu'on retiroit du fourneau la matte noire, et qu'on la répandoit sur le sol, à peine sa surface commençoit à se figer, qu'on en voyoit surgir çà et là des végétations de la plus belle couleur verte, semblables, pour la forme, à des branches de corail, et dont quelques-unes étoient de la grosseur du petit doigt, et avoient au moins trois pouces de haut. J'en obtins quelques échantillons qui se sont trouvés dans des caisses qui ont été perdues; et c'est un des objets que j'ai le plus regretté à cause de sa singularité.

Le kupfer-nickel se trouve en France dans quelques mines des Pyrénées, et sur-tout dans celle d'Allemont en Dauphiné, où il fait partie du minerai connu sous le nom de *mine d'argent*

merde-d'oie: c'est l'oxide de nickel qui lui communique sa couleur verdâtre.

Il se trouve aussi très-fréquemment dans les mines d'argent de Freyberg en Saxe, et de Saalfeld en Thuringe, où il accompagne le fahlertz, ou mine d'argent grise.

Dans les mines de Joachimsthal, en Bohême, il se présente sous la forme de dendrites, dans une matrice quartzeuse, et ressemble beaucoup au cobalt tricoté, dont on ne le distingue que par sa teinte rougeâtre.

Deborn dit qu'on en a trouvé dans les mêmes mines, une espèce qu'il appelle *nickel martial:* il est allié avec le fer seul, et ne contient ni cobalt, ni arsenic; il n'exhale aucune odeur au grillage, ce qui supposeroit qu'il ne contient pas même du soufre.

Ce minéral a le tissu feuilleté, et il est composé de lames rhomboïdales accumulées les unes sur les autres. Dans la cassure fraîche il est d'un jaune

pâle, qui noircit bientôt par le contact de l'air. Il est accompagné de grains d'argent rouge, et a pour gangue un schiste argileux.

Si ce minéral est en effet tel que l'annonce Deborn, il est assurément très-remarquable, et mérite l'attention des chimistes.

COBALT.

« De tous les minéraux métalliques, » dit Buffon, le cobalt est peut-être » celui dont la nature est la plus mas- » quée, les caractères les plus ambi- » gus, et l'essence la moins pure..... ».

Il est vrai que le cobalt, le nickel et quelques autres substances métalliques, semblent être un mélange des élémens de divers métaux ; mais ces mélanges mêmes (en les supposant tels) ayant des caractères constans et bien déterminés, doivent être consi-

dérés comme des substances particulières.

Quoique le cobalt ne soit un objet d'utilité que par son oxide, qui a la propriété de donner aux matières vitrifiées une superbe couleur bleue parfaitement fixe, on a cherché, et l'on est parvenu à en extraire le régule ou le métal pur.

Ce métal est d'une couleur grise rougeâtre; il est fragile et peut même se pulvériser; sa cassure est grenue et offre un brillant métallique, qui se ternit bientôt par le contact de l'air.

Exposé au feu, il se fond lorsqu'il est parvenu au rouge presque blanc. Si on le laisse refroidir lentement et avec les précautions convenables, on l'obtient cristallisé, sous la forme d'aiguilles prismatiques, entassées les unes sur les autres, que Mongez comparoit à un amas de basaltes écroulés. Romé Delisle regarde ces petits prismes comme des ébauches de la véritable

cristallisation du cobalt, qu'il soupçonne, par analogie, devoir être le cube.

Les Allemands donnent le nom de speiss à un culot métallique qui se trouve au fond des creusets, où se fait en grand la préparation du smalt ou verre bleu de cobalt à Zell en Saxe. Ce culot est souvent un alliage de cobalt, de cuivre, d'argent, de nickel, de fer et de bismuth. Quelquefois c'est du cobalt pur, ce qui arrive lorsqu'on n'a employé dans les travaux que la mine appelée *cobalt arsénical*. Romé Delisle possédoit un échantillon de ce dernier speiss, où l'on voyoit dans une cavité le cobalt cristallisé en cubes.

Le cobalt le plus pur, le plus parfaitement exempt de fer, a, de même que le nickel, la propriété remarquable d'être magnétique. Wensel a fait des barreaux de cobalt qui attiroient d'autre cobalt.

Le cobalt s'allie avec plusieurs au-

tres métaux ; mais difficilement avec le zinc, et nullement avec l'argent, le plomb, le bismuth et le mercure.

Sa pesanteur spécifique est, suivant Bergmann, de 7700.

Il a beaucoup d'affinité avec l'oxigène ; il précipite les autres métaux de leurs dissolutions acides, et il n'est précipité par aucun.

L'oxide de cobalt contient 72 parties de métal, et 28 d'oxigène.

Le cobalt ne s'est jamais trouvé dans la nature à l'état natif ou de métal pur. Il est toujours plus ou moins combiné avec l'arsenic, le soufre, le fer, le nickel, &c.

Dans les travaux qu'on fait en grand, pour débarrasser l'oxide de cobalt de ces matières hétérogènes, au moins de celles qui peuvent se volatiliser, on le torréfie dans un fourneau qui aboutit à une longue cheminée horizontale, où se sublime l'oxide d'arsenic; et c'est

de là que provient tout l'arsenic du commerce.

On trouve après le grillage, l'oxide de cobalt, qui est d'une couleur grise noirâtre, auquel on donne le nom de *saffre.*

Sa bonté dépend de la qualité des matières fixes qui se trouvoient jointes au minerai : l'un des plus mauvais seroit celui qui contiendroit beaucoup d'oxide de fer ; on pourroit néanmoins l'en débarrasser par des opérations particulières.

Le saffre mêlé avec des matières vitrifiables, est employé pour les couleurs bleues dans les manufactures de porcelaine et de faïence, et dans la peinture en émail. Les teintes bleues qu'il donne sont de la plus grande beauté et inaltérables au feu le plus violent.

Ce même mélange, fondu en grandes masses avec de la potasse, donne un verre d'un bleu très-foncé et presque noir, qu'on nomme *smalt.* On le pul-

vérise, on le délaye dans l'eau; et les molécules assez ténues pour y demeurer quelque temps suspendues, forment le bleu d'azur, appelé aussi *bleu d'empois*. On en fait une consommation immense dans les blanchisseries, pour donner aux toiles fines, aux mousselines, aux linons, une légère teinte azurée qui en relève la blancheur.

On l'emploie au même usage dans les papeteries.

La propriété qu'a l'oxide de cobalt de colorer en bleu les matières vitrifiées, fournit un moyen facile de découvrir la présence de ce métal dans un minerai quelconque. Un fragment exposé à la flamme du chalumeau, ne contînt-il qu'un atôme de cobalt, donne aussi-tôt une teinte bleue au verre de borax.

Il ne faut pas confondre l'azur tiré du cobalt, avec l'outre-mer, qui porte aussi le nom d'*azur*, et qui est si précieux pour la peinture à l'huile : ce-

lui-ci est retiré du lapis, et il a reçu sa couleur bleue des mains de la nature ; l'azur de cobalt ne reçoit la sienne que de l'action du feu. Elle n'est pas moins belle que celle de l'outremer ; et il est malheureux qu'on n'ait pu trouver aucun moyen de rendre cet azur factice, propre à la peinture à l'huile, comme il l'est à la peinture en émail, et même à la peinture en détrempe ; mais autant son union avec l'eau est facile, autant il refuse d'en contracter aucune avec les matières huileuses.

Après avoir parlé des propriétés utiles de l'oxide de cobalt, j'en rappellerai une qui n'est que de simple curiosité; c'est celle de former une encre de sympathie qui présente un phénomène singulier, et dont l'explication n'est pas facile.

On fait digérer dans l'acide nitro-muriatique ou eau régale, une petite quantité de saffre; quand l'acide a dis-

sous l'oxide de cobalt, on trace avec cette dissolution, un peu affoiblie, les caractères et les figures qu'on juge à propos; lorsque tout est sec, rien ne paroît; mais si l'on fait un peu chauffer le papier, alors tout ce qui est tracé se montre sous une jolie couleur verte, qui s'évanouit à mesure que le papier se refroidit, et la même couleur reparoît toutes les fois qu'on le fait chauffer de nouveau.

Un artiste ingénieux a tiré agréablement parti de cette propriété : il a fait des écrans, qui représentoient, avec les couleurs ordinaires, des paysages d'hiver, où la terre et les arbres sont dépouillés de verdure. Il a passé la dissolution de cobalt sur le gazon, et a dessiné avec cette même dissolution le feuillage des arbres.

Les personnes qui se servoient de ces écrans, voyoient avec surprise, les tableaux de l'hiver devenir dans

leurs mains, des représentations du printemps.

On essaie d'expliquer cet effet, en disant que le cobalt perd, par la chaleur, une partie de son oxigène, ce qui revivifie quelques molécules du métal qui, par-là, deviennent sensibles.

Variétés de Cobalt.

Le cobalt se présente, comme la plupart des autres métaux, sous des formes très-différentes. Ses principales variétés sont :

1°. *Cobalt arsénical.*
Cobalt natif, Bergmann.

Si ce cobalt n'est pas à l'état de métal natif, proprement dit, il en approche beaucoup, puisqu'il est en effet à l'état de métal, et qu'il n'est combiné qu'avec l'arsenic.

Il est gris-cendré, compacte, très-

pesant, grenu dans la cassure, et a le brillant métallique.

Il est ordinairement en masses irrégulières; quand il est cristallisé, sa forme est le cube et ses modifications.

Sa surface est quelquefois couverte d'une efflorescence, couleur de rose, qui est un arséniate de cobalt.

Cette variété de cobalt se trouve dans les mines d'argent de Saxe et de Bohême, où il est souvent mêlé avec la baryte et le nickel.

Il s'y présente quelquefois en dendrites qui ont la forme de feuilles de fougère, comme l'argent du Pérou. Ces dendrites sont empâtées dans une gangue quartzeuse susceptible de poli, où elles font un joli effet : c'est ce qu'on appelle *cobalt tricoté.*

On le trouve en cubes isolés, dans du spath calcaire blanc, à Sainte-Marie-aux-Mines.

2°. *Cobalt blanc.*

Cobalt combiné avec l'arsenic, le soufre et le fer.

Cette mine est d'un blanc grisâtre; sa cassure est lamelleuse, très-brillante; elle est très-dure, et fait feu contre l'acier; elle n'effleurit point à l'air comme les autres mines de cobalt; on la trouve souvent cristallisée, sous la forme de cubes striés sur toutes leurs faces, à Schneeberg, en Saxe, et à Tunaberg, en Suède, où elle accompagne les filons de cuivre. Le cobalt de Tunaberg est un des meilleurs que l'on connoisse : une partie peut colorer cinquante parties de smalt.

3°. *Cobalt sulfuré,* Deborn.

Dans cette mine, suivant Fourcroy, le cobalt est uni, non pas au soufre

pur, mais au fer et à une petite quantité d'acide sulfurique.

Cette mine de cobalt se trouve cristallisée en cubes, dans la mine de Joachimsthal, en Bohême.

Elle est en masses informes et en grande abondance, à Schmœlnitz, en Hongrie. C'est avec cette mine, qu'on prépare le plus beau smalt dans la fabrique de Gloknitz, en Autriche.

4°. *Arséniate de cobalt.*

Fleurs de cobalt.

L'oxide de cobalt combiné avec l'acide arsenique, forme des efflorescences qui sont blanches, roses ou violettes, suivant la quantité d'acide arsénique qu'elles contiennent.

Cette substance ne se trouve point en masse, elle ne se présente qu'à la surface des mines de cobalt qui entrent en décomposition.

Les fleurs de cobalt sont formées par

la réunion d'une multitude de petits prismes à quatre faces, qui sont plus ou moins transparens, et ordinairement disposés en rayons divergens autour d'un ou de plusieurs centres.

5°. *Cobalt vitreux.*

Cette mine est un oxide de cobalt pur; c'est un saffre natif, qui résulte de la décomposition complète du minerai de cobalt, et de la destruction des matières hétérogènes qui s'y trouvoient jointes : le travail de la nature a produit le même effet que le grillage, et d'une manière plus complète.

Cette mine se présente tantôt sous la forme de noir de fumée, tachant les doigts comme la suie; et tantôt, semblable à une scorie spongieuse et vitreuse dans sa cassure, d'où lui est venu le nom qu'elle porte.

On la trouve à Kitzbichel, dans le Tirol, et à Saalfed en Thuringe, où

elle est en masses friables, d'un bleu foncé.

Mines et gîtes du cobalt.

Les filons de cobalt se trouvent ordinairement avec les mines d'argent; et les mineurs ont observé que lorsque les filons de cobalt, et en général les minéraux arsénicaux, viennent à se joindre à des filons où le minerai est ferrugineux, il en résulte des mines très-riches en argent. Cette observation est si générale et si constante, qu'elle ne sauroit être regardée comme un effet du hasard.

Les principales mines de cobalt se trouvent à Schneeberg et à Annaberg, en Saxe; à Joachimsthal, en Bohême; à Schmœlnitz, en Hongrie; à Tunaberg, en Suède; à Riegelsdorf, dans le pays de Hesse, &c. Celle de la vallée de Gistain, dans les Pyrénées espagnoles, a été aussi très-importante.

Nous avons en France quelques mines qui contiennent du cobalt, telles que la mine d'argent d'Allemont, en Dauphiné, et celles de Sainte-Marie dans les Vosges; mais ce métal ne s'y trouve pas en assez grande quantité pour mériter d'être exploité séparément. (*Journ. des Min. n°. 1.*)

Le cobalt paroît être une richesse minérale particulière à l'Europe; au moins n'ai-je pas connoissance qu'on en exploite des mines dans d'autres contrées.

Bergmann, en parlant des mines de cobalt, dans sa géographie physique, rapporte un fait curieux.

« Le cobalt, dit-il, se trouve dans » les mines de Suède, en filons étroits, » qui, tantôt s'élargissant, et tantôt » se contractant, ont reçu de cette » disposition le nom de CHAPELETS ». (*Journ. des Min. n°. XVI, p. 33.*)

Il me semble important, pour la théorie des filons métalliques, de rap-

procher ce fait, d'un fait analogue observé par Saussure dans plusieurs montagnes des Alpes, et notamment au pied du Mont-Cenis (§. 1213).

Il décrit un grand rocher composé de couches calcaires qui sont séparées les unes des autres, et enveloppées de couches très-minces d'une espèce de schistes. « Mais, dit-il, ce qu'il y a de » remarquable ici, c'est la forme des » couches de pierre calcaire que ce » schiste sépare. Chacune de ces cou- » ches se renfle et s'amincit successi- » vement avec une sorte de régula- » rité, en sorte que sa coupe verticale » présente l'image d'une espèce de » Chapelet. Là même couche bien » suivie, qui a vingt pouces d'épais- » seur dans un endroit, s'amincit peu » à peu, en sorte qu'à quatre ou cinq » pieds de là, elle n'a plus que trois » pouces; et ensuite elle se renfle de » nouveau, pour s'amincir encore ».

Il résulte, ce me semble, du rap-

prochement de ces deux observations, une grande probabilité en faveur de l'opinion des mineurs, qui pensent que les molécules métalliques qui composent les filons, ont peu à peu pris la place des molécules de la roche.

Il y avoit sans doute dans les montagnes de Suède, des couches de roche *en chapelet*, comme au pied du Mont-Cenis; et la nature, par une modification, peut-être fort légère, a converti ces couches pierreuses en filons de cobalt.

Les mines de cobalt de *Riegelsdorff*, dans la Hesse, offrent aussi des faits très-curieux.

On trouve à la profondeur d'environ deux cents pieds, une couche immense et à-peu-près horizontale, d'une ardoise cuivreuse qui contient beaucoup d'empreintes de poissons, et qui est d'autant plus riche en cuivre, que les empreintes sont plus abondantes.

Cette couche d'ardoise, évidemment secondaire, est recouverte de plusieurs couches de pierre calcaire, et enfin de couches tertiaires.

La masse entière de ces couches paroît avoir éprouvé des fentes verticales qui se prolongent sur une longueur de plusieurs centaines de toises. Ces fentes sont devenues de véritables filons accompagnés de salbandes régulières. Ce sont autant de filons de *cobalt;* mais ce métal ne se trouve que dans la profondeur, et tout-à-fait dans le voisinage de l'ardoise cuivreuse, sur laquelle ses filons s'appuient à angles droits.

Ceci paroît être une nouvelle preuve de ce qui a été observé dans les mines du Derbyshire; c'est-à-dire que la différence de nature des matières qui servent de gangue aux métaux, apporte une très-grande différence dans la nature des métaux même qu'elles contiennent. Ici l'ardoise contient du

cuivre, et la pierre calcaire qui la touche immédiatement, contient du cobalt.

Le même ordre de choses s'observe dans une étendue de pays très-considérable, car les mines de Bieber, dans le comté de Hanau, présentent aussi le même phénomène. (*Journ. des Min. n°. XXVII.*)

Après avoir parlé des filons de cobalt qui se trouvent dans des couches secondaires, je citerai un exemple de ceux qui se trouvent dans les montagnes primitives.

Ch. Coquebert, dans un mémoire très-bien fait, sur les mines d'Espagne, nous donne, d'après Hoppensack, la description de la mine de cobalt des Pyrénées espagnoles, dans la vallée de Gistain.

Cette mine est dans une montagne très-élevée, composée d'une roche feuilletée où domine le feld-spath : c'est une espèce de gneiss mêlé de bancs de

schiste quartzeux et de schiste micacé.

Vers la région moyenne de la montagne, du côté de l'ouest, est un banc de schiste noir, friable, souvent bitumineux, de vingt à trente pieds d'épaisseur du côté du midi, et de soixante du côté du nord. Il est *appuyé* contre un banc de feld-spath rouge, et *adossé* contre des couches de pierre calcaire.

Ce banc de schiste est traversé par des veines de cobalt dirigées sur six heures, c'est-à-dire, de l'est à l'ouest; elles vont en s'élargissant depuis trois à quatre lignes, jusqu'à cinq pieds et plus.

Près du jour, c'est un cobalt terreux mêlé d'ocre jaune, avec du cobalt noir fuligineux; vient ensuite un cobalt brun et merde-d'oie, et enfin une mine compacte de cobalt arsénical.

Ces filons sont absolument coupés par les bancs calcaires, et par celui de feld-spath rouge. Les parois des filons sont elles-mêmes pénétrées de cobalt.

Il y a tel de ces filons dont on a retiré cinq à six cents quintaux de minerai pur, compacte, à grain d'acier. (*Journ. des Min. n°. xxix.*)

On a aussi trouvé quelques filons de cobalt dans les Pyrénées françaises, vers le haut de la vallée de Luchon; mais jusqu'à présent, ils n'ont pas eu beaucoup d'importance; cependant le voisinage de cette vallée avec la vallée de Gistain, qui n'en est séparée que par la crête des Pyrénées, peut faire concevoir des espérances de trouver de notre côté, quelques filons semblables à ceux de la partie espagnole.

ARSENIC.

L'ARSENIC est une des substances minérales qui joue le plus grand rôle dans les filons métalliques; et les mineurs le regardent comme un des plus puissans agens de la nature dans la formation des métaux. Ce qui est cer-

tain, c'est qu'il a non-seulement ses filons particuliers, mais qu'il se trouve dans presque toutes les mines; et surtout en grande abondance dans celles d'argent, de cobalt et d'étain.

Quoique l'arsenic ait une telle affinité pour l'oxigène, qu'il est un des quatre métaux qui peuvent en absorber assez pour se convertir en acides, néanmoins on le trouve dans la nature bien plus souvent à l'état de métal natif, qu'à celui d'oxide.

Ce métal, sur-tout quand il a été fondu, est intérieurement d'une couleur grise noirâtre qui a le brillant de l'acier, et la cassure écailleuse. Exposé à l'air, sa surface se couvre bientôt d'une efflorescence noirâtre. Il est cassant, et ne donne aucun signe de ductilité.

Sa pesanteur spécifique, suivant Bergmann, est de 8308.

Le régule d'arsenic exposé au feu, avec le contact de l'air, brûle dès

qu'il rougit, et son oxide se volatilise, sous la forme d'une fumée blanche qui a une forte odeur d'ail ou de phosphore.

Dans des vaisseaux clos, l'arsenic se sublime sous sa forme métallique; et si la sublimation est faite lentement, on l'obtient quelquefois en cristaux octaèdres aluminiformes.

Ce métal s'allie avec les autres métaux, mais il leur ôte l'une de leurs principales propriétés, la ductilité, la malléabilité; il change en même temps leur couleur.

Il donne une teinte grise à l'or, à l'argent et au zinc.

Il blanchit singulièrement le fer et le cuivre. C'est cet alliage qui donne le beau cuivre blanc de la Chine, qui a l'éclat de l'argent, mais la fragilité du verre.

Mêlé avec l'étain, il lui donne une belle couleur, mais il en rendroit l'usage dangereux. On a cru qu'il s'en

trouvoit dans l'étain d'Angleterre ; mais les essais qui en ont été faits, ont prouvé qu'il n'y entroit pas d'une manière sensible.

L'arsenic mêlé au fer, même en très-petite quantité, lui enlève sa propriété magnétique. Celui qui se trouve mêlé dans les mines de fer, rend ce métal cassant et intraitable; le phosphore produit le même effet.

L'arsenic jouit à certains égards de la propriété des sels, d'une manière très-marquée ; aussi les chimistes le placent-ils dans le rang le plus bas de l'échelle des substances métalliques : il fait la transition des sels aux métaux, comme le titane et quelques autres, paroissent descendre graduellement à la baryte, à la strontiane, et aux autres matières terreuses.

Pour faire passer l'arsenic à l'état d'oxide, on a vu qu'il suffit de le chauffer ; pour convertir cet oxide en acide arsénique, on y joint quatre parties

d'acide nitrique et l'on en fait la distillation. L'oxide absorbe $\frac{10}{100}$ d'oxigène et par-là devient acide.

Cette belle découverte est due à Scheele ; mais elle avoit été préparée par Macquer, qui avoit déjà reconnu, que dans la combinaison de l'arsenic avec la potasse, ce métal faisoit les fonctions d'acide, et formoit un vrai sel neutre avec cet alkali.

L'oxide d'arsenic a des propriétés qui ne sont qu'à lui, et qui le distinguent de tous les autres oxides. Il est volatil, non-seulement à l'air libre, mais dans les vaisseaux clos, tandis que tous les autres oxides, même celui de mercure, sont très-fixes ; mais dès qu'il a passé à l'état d'acide arsénique, il n'est plus volatil ; il est fixé par la surabondance d'oxigène.

L'oxide d'arsenic est soluble dans huit parties d'eau bouillante ; et cette propriété, jointe à son excessive causticité, en fait un poison très-dange-

reux, dont la chimie a fort heureusement fourni le remède. Il consiste à faire prendre un gros de sulfure alkalin ou foie de soufre dissous dans une pinte d'eau, qu'on boit par verrées, alternativement avec des verrées de lait.

Comme l'oxide d'arsenic est d'un grand usage dans les arts, on le recueille avec soin dans les ateliers où l'on fait le grillage des mines de cobalt et des mines d'étain. C'est sur-tout en Saxe, en Bohême, et dans la Silésie prussienne, qu'on en voit de grandes fabriques.

Celui qui vient immédiatement des cheminées des fourneaux de grillage, se trouvant souillé de diverses substances étrangères, on lui fait subir deux nouvelles sublimations, l'une en grand, et l'autre dans des vaisseaux de fer en forme de casseroles, d'un pied et demi de diamètre, et qui sont couvertes exactement par un chapeau

de tôle conique, de deux pieds et demi de haut.

L'oxide d'arsenic pur se sublime sous la forme d'une matière vitreuse blanche.

Si l'on joint à l'oxide un dixième de son poids de soufre, il se sublime une matière jaune d'une belle couleur de citron à laquelle on a donné le nom d'*orpiment*.

Avec un cinquième de soufre, le sublimé est d'une couleur orangée; on l'appelle *réalgar*.

L'arsenic blanc entre dans plusieurs préparations de teinture; l'orpiment et le réalgar sont employés comme couleurs par les peintres.

Lorsqu'on fait fondre le réalgar à une douce chaleur, il devient transparent comme du verre, et prend une superbe couleur de rubis, ce qui lui a fait donner le nom de *rubine d'arsenic*.

Quoique les qualités délétères de l'arsenic le rendent, avec raison, un

sujet d'effroi, on a tenté de l'employer à un objet d'une utilité majeure, et qui pourroit conserver bien des fortunes et sauver la vie à beaucoup d'hommes.

On sait que dans les voyages de long cours, les vaisseaux sont sujets à être criblés de trous par les verstarets, qui souvent en occasionnent la perte.

Comme l'arsenic se trouve en abondance dans les mines de Cornouailles, quelques Anglais avoient imaginé qu'on pourroit l'employer utilement contre les atteintes de ces funestes insectes, en le faisant entrer dans une composition dont on enduiroit les vaisseaux. On fit différens essais, mais tous furent malheureusement infructueux; les enduits s'enlevoient toujours par écailles, et ne pouvoient par conséquent produire l'effet qu'on s'en étoit promis.

Je ne sais si je m'abuse, mais il me

semble qu'il y auroit un moyen plus assuré pour parvenir à ce but.

Ce seroit de faire tremper pendant quelques mois, dans un bassin où l'on auroit jeté une suffisante quantité d'oxide d'arsenic, les plateaux destinés au doublage des vaisseaux.

On pourroit même, soit pour abréger l'opération, soit en même temps pour la rendre plus sûre, en faisant pénétrer la matière arsénicale dans l'intérieur du bois, on pourroit, dis je, employer ces immenses chaudières où l'on fait chauffer les grandes pièces de bois dont on fait les courbes des navires, pour y faire bouillir ces plateaux dans une eau saturée d'arsenic.

Le même moyen pourroit encore être tenté, peut-être avec succès, pour préserver de la piqûre de ces vers, les bois dont on construit les digues de la Hollande, qui sont menacées d'une destruction totale.

Puisse l'expédient que je propose,

et que me fait hasarder mon amour pour l'humanité, avoir tout le succès que je desire, et venger ainsi la nature du reproche que semble lui faire un homme célèbre, d'avoir produit ce poison!

Elle est trop sage pour avoir formé une substance qui ne pourroit être que nuisible à l'homme : dans sa juste balance nous voyons que le bien et le mal sont toujours compensés. Il faut donc que l'arsenic, si nuisible d'une part, soit de l'autre de quelque utilité de la plus grande importance. Si dans ce moment je n'ai pas le bonheur d'en faire la découverte, un autre plus heureux la trouvera peut-être; et ce que j'ai dit peut mettre sur la voie.

Variétés.

Arsenic testacé.

On donne le nom d'*arsenic testacé* à l'arsenic natif, qui se trouve ordinai-

rement dans les mines sous la forme de stalactites, ou de dépôts mamelonnés, composés de couches concentriques qui se séparent assez facilement, et qui étant convexes d'un côté et concaves de l'autre, ont à-peu-près la forme d'une coquille, d'où lui est venue sa dénomination.

Quand les masses sont composées de très-petites écailles, on donne à cette mine le nom d'*arsenic écailleux.*

Quelquefois il est dans une décomposition, qui n'offre qu'une poussière noire : c'est ce qu'on nomme *poudre-aux-mouches*, parce qu'on en met dans de l'eau, pour détruire ces insectes.

L'arsenic natif se trouve à Freyberg en boules isolées, composées de couches concentriques qui se séparent facilement les unes des autres : il contient $\frac{4}{100}$ d'argent.

Il est en stalactites cylindriques à Joachimsthal en Bohême.

J'ai vu des masses énormes d'arse-

nic testacé dans le fond de la mine d'argent de Zméof en Sibérie. Lorsqu'on fut parvenu à la profondeur de 96 toises, on ne trouva plus autre chose que cette substance, et quoiqu'elle contînt un peu d'argent, on fut obligé de renoncer à son extraction, et même on se hâta de la couvrir, à cause des émanations dangereuses qui s'en échappoient.

Les filons d'argent de Sibérie en général, se terminent dans la profondeur par des matières arsenicales.

Diétrich, en parlant du filon de S. Jacques à Sainte-Marie aux Mines, dit : « que le filon est très-beau, il a » constamment du régule d'arsenic » entre le toit et sa gangue : ce toit est » schisteux, la gangue est du spath » calcaire. (*Tom. 2, p. 171.*)

Oxide natif d'arsenic.

On voit quelquefois dans les mines l'oxide natif d'arsenic sous la forme

d'efflorescences blanches comme de la farine, sur la surface et dans les fissures et cavités des minéraux arsénicaux. On en trouve dans les mines de Bohême et de Transylvanie.

L'oxide blanc d'arsenic se trouve encore cristallisé en prismes quadrangulaires, sur un schiste argileux à Joachimsthal en Bohême, mais cette variété est excessivement rare.

Mispickel.

Pyrite arsénicale.

Quelques naturalistes ont distingué le mispickel de la pyrite arsénicale, et il semble en effet que cette distinction devroit être admise, si l'on trouvoit entre ces deux substances une ligne de démarcation; mais comme on passe de l'une à l'autre par nuances absolument insensibles, je me contenterai d'observer, que le mispickel proprement dit, est un simple

alliage naturel d'arsenic et de fer à l'état métallique, assez semblable à celui qu'on feroit dans un creuset. Bergmann a trouvé que le fer y entre pour les $\frac{2}{3}$ et l'arsenic pour $\frac{1}{3}$; mais ces proportions varient, et l'arsenic y entre souvent pour plus de moitié.

Le mispickel est d'un blanc métallique trèsbrillant, et qui ne se ternit point à l'air ; il est susceptible de poli, et on le taille à facettes pour en former des bijoux. On lui donne aussi le nom de *pierre de santé,* parce que des charlatans, sur-tout en Allemagne, disent que cette pierre, portée en bague, est une espèce de thermomètre de santé : elle est brillante quand on se porte bien, et terne quand on est malade ; et les gens qui aiment à savoir sur le bout du doigt comment ils se portent, payent fort cher cette précieuse bagatelle.

Quelques savans pensent que cette substance est la sydérite de Pline ; et

comme le mot *sydérite* signifie une matière qui a le fer pour base, Pline, ou ses interprètes, auroient complètement raison d'appliquer ce nom au mispickel. Au reste, il est aisé de voir que Pline réunit dans le même article des substances très-différentes, parmi lesquelles il s'en trouve une qu'il dit être *semblable au fer*, ce qui convient très-bien à la pierre de santé, qui ressemble à l'acier poli. (*Plin. l. 37, n°. 67.*)

Le mispickel se trouve toujours en masses informes : il ne cristallise que quand il passe à l'état de pyrite, par sa combinaison avec une quantité de soufre plus ou moins considérable ; et alors il est mêlé de parties jaunâtres qui ont entièrement changé de nature ; le fer y est sulfuré, et l'arsenic probablement à l'état d'orpiment.

Je vais rapporter les analyses faites par Vauquelin, de deux variétés de pyrites arsénicales, où l'on verra combien la nature varie dans la proportion

des élémens dont elle les compose : dans l'une, l'arsenic entre pour plus d'un tiers ; et dans l'autre, seulement pour un vingt-cinquième. (*Journ. des Min. n°. IX, p. 1.*)

La pyrite arsénicale de Farenque, département de l'Aude (en Languedoc), contient :

Arsenic.............	38, 8
Fer..............	19, 7
Soufre............	15, 3
Silice.............	12
	85, 8.

La perte de 14,2 a eu lieu sur le soufre et l'arsenic, dans la distillation et la calcination.

La pyrite arsénicale d'Enghien, dans le Hainaut, contient :

Fer..............	25, 7
Arsenic...........	4
Soufre............	20
Silice.............	44, 3
	94.

Cette dernière analyse, où il y a peu d'arsenic, n'a éprouvé que $\frac{6}{100}$ de perte, tandis que la première en a eu plus de $\frac{14}{100}$, ce qui prouve que la perte roule presqu'en entier sur l'arsenic, et conséquemment, que ce métal entroit pour environ moitié dans la pyrite de Languedoc.

Le mispickel qui commence à passer à l'état de pyrite, cristallise en prismes rhomboïdaux, quelquefois très-courts, et fort semblables à des cubes.

La pyrite arsénicale proprement dite a des formes beaucoup plus compliquées, qui dérivent de la précédente.

Le minéral qu'on nomme *mine d'argent blanche*, n'est autre chose qu'un mispickel, ou une pyrite arsénicale contenant un peu d'argent. Celle qu'on trouvoit à Guadalcanal en Espagne, étoit très-riche : elle contenoit seize marcs d'argent au quintal.

J'ai trouvé cette substance dans la

mine d'argent de Zmeof, dans les monts Altaï ; elle a pour gangue un sulfate de baryte blanc et gris.

J'ai rapporté de Daourie un mispickel pyriteux, dans lequel sont empâtées des aigues-marines d'Odon-Tchelon : il est quelquefois mêlé avec le wolfram.

La pyrite arsénicale se trouve abondamment dans presque toutes les mines d'argent et d'étain, et sur-tout en Saxe et en Bohême. Mais une des contrées où la nature semble l'avoir jetée avec le plus de profusion, c'est la province de Cornouaille en Angleterre.

Diétrich a vu dans la partie des Pyrénées qu'on nomme le *Couserans*, un filon de pyrite arsénicale, qui est environné de rochers remplis de la même pyrite ; et ce savant et profond observateur fait à ce sujet une remarque générale qui est importante : « Il se» roit à desirer, dit-il, qu'on fît quel» ques tentatives sur ce filon ; *les py-*

» *rites arsénicales servent assez ordinaire-*
» *ment de chapeau à des filons de cobalt*
» *ou de mine d'étain*». (Tom. 1, p. 244.)

Orpiment natif.

Il est assez rare de trouver l'orpiment natif dans les filons métalliques ; il est plus ordinaire de le rencontrer avec le réalgar dans les cratères des volcans, où il est sublimé pendant les intervalles de repos, et dont il tapisse quelquefois les fissures et les anfractuosités, avec le soufre, le sel ammoniac, &c.

On le trouve néanmoins dans quelques mines de Hongrie et de Transylvanie, où il est en nids et même en filons, dans les mines de cuivre et d'argent.

Il est d'une belle couleur jaune un peu verdâtre, en masses composées de lames luisantes et d'une apparence talqueuse. C'est ainsi qu'on le trouve à

Moldava en Hongrie, où il est abondamment disséminé dans un filon de pyrite cuivreuse.

Il est en globules réunis, comme les oolites, dans la mine d'Ohlalapos en Transylvanie.

On le trouve en petits rognons isolés, composés d'octaèdres confusément groupés, dans une argile bleuâtre, à Tayoba en Hongrie.

Il vient de l'orpiment natif du Levant, qui est en masses irrégulières, d'un tissu feuilleté.

La pesanteur spécifique de l'orpiment natif est, suivant Deborn, de 5315. Il contient $\frac{1}{10}$ de soufre et $\frac{9}{10}$ d'oxide d'arsenic.

Réalgar natif.

Le réalgar natif, nommé aussi *arsenic rouge* et *sandarac* (qu'il ne faut pas confondre avec la résine de ce nom), se trouve, de même que l'or-

piment, bien plus ordinairement dans les cratères que dans les filons; il n'est point lamelleux comme l'orpiment; il est en masses compactes quelquefois transparentes, et d'une apparence vitreuse; on le trouve aussi cristallisé et d'un beau rouge de rubis.

Il paroît que le réalgar natif des volcans n'est qu'une simple modification de l'orpiment par l'effet de la chaleur, car Bergmann n'y a trouvé qu'un dixième de soufre, de même que dans l'orpiment.

Celui qu'on rencontre dans les mines en contient, suivant Deborn $\frac{16}{100}$.

On trouve à la Bouccovine, sur les confins de la Transylvanie, un filon d'un pied d'épaisseur, composé en entier d'un réalgar natif, friable, et qui a une apparence terreuse.

Dans la mine d'or de Nagyag en Transylvanie, il est en masses informes, et accompagne les minerais aurifères.

Il se présente sous la forme de prismes quadrangulaires à Felsœbanya en Hongrie, et dans quelques mines de Bohême et de Saxe.

A la Solfatara près de Naples, on le trouve dans les gerçures des terreins volcanisés, sous la forme de petits cristaux octaèdres semblables à des rubis.

C'est une chose remarquable que le réalgar, qui diffère si peu de l'orpiment à tous égards, a néanmoins une densité beaucoup moindre : sa pesanteur spécifique, suivant Deborn, n'est que de 3225, tandis que celle de l'orpiment est de 5315.

Romé-de-l'Isle dit qu'on trouve dans un volcan du Japon un réalgar en stalactites, d'un rouge vif, dont on fait à la Chine des vases et des pagodes, et il ajoute : « Ces vases ne sont pas de » simple ornement : les Indiens et les » Chinois s'en servent pour se purger » en y faisant séjourner pendant quel- » ques heures, du vinaigre ou du jus

» de limon.... qu'ils ne craignent point » d'avaler ».

L'orpiment et le réalgar sont des remèdes très-usités parmi les habitans de la Sibérie, dans les fièvres intermittentes qui règnent fréquemment dans ces contrées. J'en fus attaqué la quatrième année de mon voyage, et les personnes qui m'environnoient me pressoient de faire usage de leur spécifique; mais en comparant leur constitution avec la mienne, je vis que ce qui leur ôtoit la fièvre pourroit fort bien m'ôter la vie.

ANTIMOINE.

L'ANTIMOINE est un métal blanc, brillant et cassant. Lorsqu'il est pur et qu'il a été bien fondu, il présente une surface convexe où l'on voit une étoile qui en occupe toute l'étendue, et qui est le produit d'une cristallisation con-

fuse. Son tissu est lamelleux ; plus il est pur, et plus les lames qu'offre sa cassure sont larges et brillantes. Quelquefois son intérieur présente des prismes polygones accolés les uns aux autres comme dans les chaussées de basaltes.

Mongez a découvert, en 1781, que l'antimoine qu'on a fait fondre, et qu'on a laissé refroidir avec les précautions convenables, cristallise en pyramides isolées, qui, suivant Lamétherie, sont composées de cubes implantés les uns sur les autres.

La pesanteur spécifique de ce métal est, suivant Bergmann, de 6806.

Fondu avec les métaux mous, l'antimoine leur donne de la dureté, de l'élasticité; il les rend sonores et susceptibles d'un beau poli; il entre dans le métal des cloches, dans la composition des miroirs de télescopes ; les caractères d'imprimerie sont faits d'un mélange de plomb et d'antimoine; c'est sur-tout ce dernier emploi qui fait faire

une consommation immense de ce métal.

C'est aussi avec l'antimoine que se préparent divers médicamens dont la médecine fait un usage journalier, et dont l'efficacité n'est pas douteuse, tels que l'antimoine diaphorétique, le kermès minéral, le tartre émétique, le beurre d'antimoine, &c. &c.

L'art vétérinaire l'emploie aussi très-fréquemment sous diverses formes.

L'antimoine ne se présente pas pur dans la nature : il est allié avec le soufre. Pour retirer de sa mine ce sulfure d'antimoine, il suffit de faire fondre le minerai. C'est ce sulfure fondu qu'on nomme dans le commerce *antimoine cru* ; il a une apparence métallique.

Lorsqu'on veut le réduire à l'état de régule ou de métal pur, on le traite avec des matières qui ont plus d'affinité, ou avec l'antimoine ou avec le soufre, que ces deux susbtances n'en

ont entr'elles. Les acides, par exemple, s'emparent de ce métal et laissent le soufre ; le fer s'empare du soufre, et laisse l'antimoine.

Ce métal fondu avec le contact de l'air, s'enflamme et se volatilise, comme l'arsenic, sous la forme d'une fumée blanche et épaisse, qui se condense en amas de petites aiguilles d'un blanc éclatant, qu'on nomme *fleurs argentines d'antimoine*. En passant ainsi à l'état d'oxide, l'antimoine absorbe depuis 20 jusqu'à 32 pour cent d'oxigène.

Quand on le fait fondre au chalumeau, il répand une odeur de phosphore, et le bouton cristallise en polyèdre.

J'ai vu faire à Vauquelin une fort jolie expérience avec ce métal : il fait fondre au chalumeau un globule d'antimoine ; lorsqu'il est rouge-blanc, il le jette sur la table ; le globule se divise en une multitude de parcelles enflammées qui courent de toutes parts

avec une extrême rapidité, en jetant beaucoup d'éclat, et laissent par-tout où elles passent les traces blanches de leur oxide.

C'est avec un mélange où entrent l'antimoine et le zinc qu'on produit les étoiles, et toutes les autres parties brillantes des feux d'artifice.

Si l'on projette de l'antimoine en poudre dans le gaz muriatique oxigéné, il y brûle avec encore plus d'éclat et de rapidité que l'arsenic.

Il n'y a aucune substance métallique sur laquelle les chimistes aient fait autant de recherches et d'expériences que sur l'antimoine. Les Alchimistes, sur-tout, l'ont tourmenté dans tous les sens imaginables. Tous ceux qu'on regarde comme les plus habiles, comme les vrais *adeptes*, l'ont unanimement pris pour la base de leurs travaux philosophiques.

Quand on prend la peine de déchiffrer les hiéroglyphes et le langage

énigmatique des disciples d'Hermès, et quand on compare leurs écrits, on voit que, sous des noms et des emblêmes différens, ils ont tous exprimé les mêmes choses; ils ont suivi les mêmes procédés, et sur-tout employé les mêmes matériaux.

Leurs nombreux et obscurs volumes peuvent, ce me semble, se réduire à ce qui suit.

Ils commencent par préparer le régule martial, c'est-à-dire, l'antimoine purifié par le fer, auquel ils joignent du cuivre.

Ils mêlent cet antimoine avec du sublimé corrosif et de l'argent, et ils en font un beurre d'antimoine lunaire; c'est cette matière qui est proprement leur pierre philosophale; et pour la préparer, ils emploient de préférence l'argent natif, ou la mine d'argent rouge; quelques-uns y ajoutent un peu d'or natif. Ils font sublimer huit à dix fois ce beurre d'antimoine lunaire, en

le remêlant à chaque fois avec le résidu.

Le tout ensuite est mis dans un vaisseau de verre d'une forme ovale, qu'ils appellent l'*œuf philosophique*, qui doit être assez grand pour pouvoir contenir une douzaine de fois la matière qu'ils y renferment ; ils bouchent ce vase hermétiquement, et l'exposent à une chaleur modérée, capable de tenir la matière dans un état de sublimation continuel.

Cette opération dure plusieurs mois sans interruption ; pendant ce temps-là on voit la matière prendre différentes couleurs ; enfin la circulation cesse, et tout se fige sous la forme d'une matière rouge. Alors l'opération est finie, les travaux sont à leur terme, et le temps des jouissances commence.

Quand on veut se servir de la matière rouge, qui est la poudre de projection, on en jette quelques parcelles

dans du mercure bouillant; aussi-tôt il se fait une combinaison des deux substances; le mercure se fixe et prend une couleur jaune; on le fait fondre, on a de l'or, et l'on a atteint le but philosophique.

J'ignore si l'on obtient en effet de l'or par ce moyen, je n'ai pas été tenté d'en faire l'essai; mais ce qui paroît certain, c'est qu'avec des procédés très-lents, des digestions, des circulations long-temps continuées, on peut opérer des combinaisons très-différentes de celles que produisent nos expériences instantanées.

Mais ce seroit sur-tout de la rencontre et de la combinaison de différens fluides gazeux, soit entre eux, soit avec d'autres substances disposées dans des appareils convenables, qu'on pourroit espérer des découvertes vraiment intéressantes. Etudions et imitons la marche de la Nature, si nous

voulons arriver à quelque chose qui ressemble à ses productions.

Les mines d'antimoine sont assez communes; il y en a en France un grand nombre; leur gîte est ordinairement un schiste argileux primitif, ou un gneiss en décomposition. Le minerai s'y présente le plus souvent à l'état de sulfure d'antimoine, avec une apparence métallique.

VARIÉTÉS.

Antimoine natif.

L'antimoine natif est semblable au régule d'antimoine du commerce : il est extrêmement rare de le rencontrer. Il s'est présenté pour la première fois dans la mine d'argent de Sahla ou Sahlberg en Suède. Swab l'a fait connoître en 1748, dans les actes de Stockholm. Cet antimoine natif a cela de particulier, qu'il s'amalgame facilement

avec le mercure, ce que ne fait point l'antimoine fondu.

En 1780, Schreiber a découvert aussi de l'antimoine natif dans la mine des Chalanches en Dauphiné.

Oxide natif d'antimoine.

Mongez a observé sur l'antimoine natif des Chalanches une poussière blanche composée d'aiguilles microscopiques, qui sont un pur oxide d'antimoine.

Lamétherie dit que, dans la même mine, on trouve cet oxide d'une couleur jaune, qui est peut être due au fer; peut-être aussi, ajoute t-il, les couleurs de l'oxide d'antimoine varient-elles comme celles des autres oxides métalliques, suivant le degré de leur oxidation.

J'ai rapporté des mines de Daourie des échantillons de sulfure d'antimoine en faisceau, dont les rayons sont en partie décomposés, et couverts d'un

oxide jaunâtre. Dans les essais qu'on a faits en grand de cet antimoine, on a reconnu qu'il est aurifère.

Ch. Coquebert, dans son Mémoire sur les mines d'Espagne (*Journ. des Min. n°. XXIX*), dit, d'après Hoppensack, que l'antimoine de Galice est tellement *oxidé*, qu'on pourroit le méconnoître sans sa texture fibreuse et sa pesanteur.

Le même auteur dit que les filons d'antimoine d'Estramadoure et de Castille contiennent de l'or; sur quoi Ch. Coquebert observe, « que ce fait de » l'union de l'or et de l'antimoine dans » les mêmes filons est remarquable, en » ce qu'il a été observé de même en » Hongrie, en Transylvanie et en Si- » bérie ».

Sulfure d'antimoine.

Le sulfure d'antimoine est, comme je l'ai déjà dit, le minerai de ce métal le plus ordinaire; il se trouve sous dif-

férentes formes, souvent en masses compactes, d'un tissu fibreux ou grenu ; quelquefois en faisceaux de rayons divergens, composés de lames appliquées longitudinalement les unes sur les autres.

La pesanteur spécifique du sulfure d'antimoine est, suivant Bergmann, de 4,200.

Le même chimiste a trouvé que ce minéral contient :

Antimoine...........	74
Soufre...............	26
	100.

La mine de Felsœbanya en Hongrie fournit un sulfure d'antimoine dont la surface est mamelonée, et l'intérieur terreux, et dans un état de décomposition.

En Auvergne, on en trouve dans la mine de Lubillac, qui est en prismes réunis parallèlement à leur axe et formant des cylindres striés.

Dans celles de Massiac, il est en grands faisceaux de rayons divergens et applatis, de 7 à 8 pouces de longueur, mêlés avec des cristaux de spath pesant (sulfate de baryte) de plusieurs pouces de diamètre. La précieuse collection de Besson, Inspecteur des Mines, en offre de magnifiques échantillons.

Le sulfure d'antimoine des Maremmes de Sienne en Toscane, est en quilles d'une grandeur extraordinaire : elles ont la forme d'obélisques qui diminuent de diamètre de la base au sommet; elles ont 5 à 6 faces et quelquefois davantage : j'en ai vu de gigantesques dans la collection de Pallas; elles avoient 15 à 16 pouces de longueur sur 7 à 8 de circonférence; d'autres quilles d'un moindre volume les croisoient en différens sens.

Antimoine en plumes.

L'une des plus curieuses variétés de

sulfure d'antimoine, est celle qu'on trouve à Felsœbanya, et qu'on nomme *antimoine en plumes :* ce sont des filets plus fins que des cheveux, souples et élastiques, qui tapissent les cavités d'un quartz caverneux, confusément cristallisé.

Cet antimoine en plumes s'est présenté dans la même mine avec les plus belles couleurs d'iris.

Deborn attribue cette variété à une circonstance accidentelle : il dit qu'on emploie le feu pour ramollir la roche de cette mine, et que la chaleur ayant pénétré dans un filon de cet antimoine, elle causa une altération à ce minéral, qui produisit les nuances variées qui en rendent les échantillons précieux. Il ajoute que depuis qu'on a avancé les travaux de la galerie, et que la chaleur ne communique plus au filon d'antimoine en plumes, on a cessé d'y en trouver qui fût irisé.

Il paroît que cet antimoine avoit

éprouvé la même modification qu'une lame d'acier qui prend aussi les couleurs d'iris quand on la chauffe modérément.

On trouve à Malazka en Hongrie, et à Braunsdorf en Saxe, un antimoine en plumes rouges, qui est probablement une autre modification de l'antimoine en plumes grises.

Muriate d'antimoine.

On trouve à Przibram en Bohême un minerai d'antimoine d'une couleur blanche nacrée, cristallisé en lames rectangulaires, mêlé avec de la blende sur de la galène. On a reconnu que c'étoit un oxide d'antimoine combiné avec l'acide muriatique.

Mongez a trouvé la même substance aux Chalanches en Dauphiné, cristallisée en aiguilles, et semblable à la zéolite.

BISMUTH.

Quoique le bismuth ait toujours été rangé, avec raison, parmi les substances métalliques d'un ordre inférieur, qu'on nommoit *demi-métaux*, il possède néanmoins plusieurs propriétés importantes qui sembleroient le rapprocher des métaux du premier ordre.

Comme l'or, il se trouve presque toujours à l'état de métal pur dans le sein de la terre : comme l'or, il s'amalgame avec le mercure d'une manière parfaite ; ils passent ensemble à travers la peau de chamois.

Comme l'argent, il ne se charge que d'une petite quantité d'oxigène, et le cède au gaz hydrogène avec la plus grande facilité : il n'en absorbe que 8 à $\frac{10}{100}$.

Quant à la densité, qui est un des principaux attributs des métaux, celle

de-l'Isle et dans d'autres cabinets, des plaques de bismuth sur lesquelles étoient des prismes quadrangulaires de plus d'un demi-pouce de longueur sur une ligne de diamètre; les uns placés verticalement, les autres couchés. On m'a dit qu'ils venoient des fonderies de Saxe, et qu'on avoit un tour de main particulier pour obtenir cette forme de cristallisation.

Si l'on veut avoir un sulfure de bismuth cristallisé, quand le métal est en fonte, on y jette du soufre en poudre et on remue le mélange; aussitôt tout se fige, et il faut un feu assez fort pour rétablir la fluidité de cette matière. On laisse un peu refroidir sa surface, on fait écouler ce qu'il y a de fluide par une ouverture ménagée au fond du creuset, et l'on trouve une géode tapissée d'une infinité d'aiguilles couleur d'acier, semblables au plus bel antimoine de Hongrie.

On a remarqué que le soufre mêlé

avec les métaux très-fusibles, en rend la fusion plus difficile, et qu'il facilite au contraire celle des métaux les plus durs à fondre, tels que le cuivre, le fer et le platine.

On a donné le nom d'*étain-de-glace* au bismuth, parce qu'il sert en effet à étamer des miroirs au lieu de feuilles d'étain, et sur-tout dans des cas où il seroit impossible d'employer la méthode ordinaire; comme quand il s'agit d'étamer des surfaces concaves.

Guyton-Morveau, dans une note communiquée à Buffon, disoit à ce sujet: « Je me suis assuré que le bismuth » sert à l'étamage des petits verres non » polis qui viennent d'Allemagne en » forme de miroirs de poche; ou du » moins qu'il entre pour beaucoup dans » la composition de cet étamage, dont » on fait un secret..... A la seule inspec- » tion de ces miroirs d'Allemagne, on » juge aisément que cette composition » s'applique d'une manière bien diffé-

» rente de l'étamage ordinaire.......

» Il me semble, ajoute Guyton-» Morveau, que le bismuth entre aussi » dans l'amalgame dont on se sert pour » étamer la surface intérieure des » globes ».

La conjecture de ce savant Chimiste est très-juste. J'ai appris en Allemagne, où l'on fait usage de ces globes pour ornement, que pour les étamer on y coule une espèce de soudure composée de bismuth, d'étain et de résine, après qu'on y a passé une dissolution de sel ammoniac pour servir de mordant. Et les petits miroirs ne sont autre chose que des fragmens de ces ballons auxquels on donne un très-grand volume, et qu'on brise avec précaution quand ils ont été ainsi étamés.

Quoique la surface du bismuth se ternisse et s'oxide même un peu par l'action de l'air, il n'est point attaqué par l'eau, et il est difficilement dissous par les acides sulfurique et muriati-

que; mais il l'est très rapidement par l'acide nitrique.

Cette dissolution étendue de beaucoup d'eau, laisse précipiter l'oxide de bismuth, sous la forme d'une poudre d'un beau blanc un peu rosé. C'est ce qu'on nommoit *magistère de bismuth*; on en composoit le blanc des toilettes; mais la facilité avec laquelle il noircit l'a fait abandonner; il causoit d'ailleurs une altération sensible à la peau, et on lui a substitué la poudre de talc, qui n'a pas les mêmes inconvéniens.

La propriété de l'oxide de bismuth, de noircir par le contact du gaz hydrogène, fournit un moyen facile de faire une encre de sympathie.

On trace, avec une dissolution de ce métal, des caractères qui sont invisibles dès qu'il sont secs; mais si l'on expose le papier dans un bocal où il y ait eu de l'hydrogène sulfuré, aussitôt les caractères paroissent avec une couleur noirâtre.

» rente de l'étamage ordinaire.......

» Il me semble, ajoute Guyton-
» Morveau, que le bismuth entre aussi
» dans l'amalgame dont on se sert pour
» étamer la surface intérieure des
» globes ».

La conjecture de ce savant Chimiste est très-juste. J'ai appris en Allemagne, où l'on fait usage de ces globes pour ornement, que pour les étamer on y coule une espèce de soudure composée de bismuth, d'étain et de résine, après qu'on y a passé une dissolution de sel ammoniac pour servir de mordant. Et les petits miroirs ne sont autre chose que des fragmens de ces ballons auxquels on donne un très-grand volume, et qu'on brise avec précaution quand ils ont été ainsi étamés.

Quoique la surface du bismuth se ternisse et s'oxide même un peu par l'action de l'air, il n'est point attaqué par l'eau, et il est difficilement dissous par les acides sulfurique et muriati-

que; mais il l'est très rapidement par l'acide nitrique.

Cette dissolution étendue de beaucoup d'eau, laisse précipiter l'oxide de bismuth, sous la forme d'une poudre d'un beau blanc un peu rosé. C'est ce qu'on nommoit *magistère de bismuth ;* on en composoit le blanc des toilettes ; mais la facilité avec laquelle il noircit l'a fait abandonner ; il causoit d'ailleurs une altération sensible à la peau, et on lui a substitué la poudre de talc, qui n'a pas les mêmes inconvéniens.

La propriété de l'oxide de bismuth, de noircir par le contact du gaz hydrogène, fournit un moyen facile de faire une encre de sympathie.

On trace, avec une dissolution de ce métal, des caractères qui sont invisibles dès qu'il sont secs; mais si l'on expose le papier dans un bocal où il y ait eu de l'hydrogène sulfuré, aussitôt les caractères paroissent avec une couleur noirâtre.

Le bismuth a moins d'affinité que le zinc avec l'oxigène; et si l'on met une lame de zinc dans une dissolution de bismuth, celui-ci se précipite à l'état de métal.

Si l'on fait rougir le bismuth, il brûle, et son oxide se volatilise sous la forme d'une poussière jaune qu'on nomme *fleurs de bismuth*. Dans les vaisseaux clos, il se sublime sous sa forme métallique.

Son oxide, fondu avec les terres, facilite leur vitrification : il forme une bonne couverte jaune pour la poterie mi-fine.

Cet oxide est fixe au feu, excepté quand il est combiné avec l'acide muriatique, qui l'enlève avec lui. Cette combinaison se nomme *beurre de bismuth*. L'acide muriatique a la propriété de volatiliser tous les métaux, même l'argent, ce qui prouve la grande affinité de cet acide avec les substances métalliques.

Le bismuth a beaucoup de propriétés communes avec le plomb, et notamment celle de purifier à la coupelle les métaux fins : on prétend même qu'il auroit à cet égard quelque avantage sur le plomb ; « car, dit Buffon, le » bismuth atténue plus que le plomb » les autres métaux, non seulement » dans la purification de l'or et de l'ar- » gent, mais même dans les amalga- » mes avec le mercure ».

Quant on réduit au chalumeau l'oxide de bismuth, à l'instant où il passe à l'état métallique, le bouton prend un mouvement rapide de rotation, qui continue même quelques instans après que l'action du chalumeau a cessé : ce petit phénomène paroît être particulier au bismuth ; on n'en connoît nullement la cause.

Il y a peu de métaux dont la nature ait été plus avare que de celui-ci : ses mines ne sont ni communes ni abondantes ; il est vrai qu'il n'est pas d'une

grande importance pour l'homme ; et ceux qui aiment à le considérer comme le centre où tout aboutit, la fin pour laquelle tout est fait, trouveront là une nouvelle preuve de la sagesse avec laquelle tout est ordonné.

Bergmann, dans sa Géographie physique, observe que le bismuth ne se présente qu'en rognons isolés, et non en filons continus, lorsqu'il est seul ; mais pour l'ordinaire il accompagne le cobalt.

C'est dans les mines de ce dernier métal qu'on le trouve en Saxe, en Bohême et dans le comté de Cornouaille.

Nous n'en avons en France qu'en très-petite quantité : Ch. Coquebert l'indique dans les mines de Bretagne et de Saint-Sauveur.

Diétrich ne l'a rencontré que dans deux endroits : dans la vallée d'Ossau, aux Pyrénées, et près de Saint-Diez en Lorraine. Celui des Pyrénées est

dans un filon de spath calcaire presque vertical, encaissé dans une roche calcaire grise, et dirigé sur onze heures. Ce filon contient de le galène et de la blende.

Celui des environs de Saint-Diez s'est trouvé dans les déblais de la mine de cuivre et argent de Lubine. Il avoit pour gangue un spath pesant, joint à du schiste et à du quartz.

Le minerai de bismuth est peu varié dans sa manière d'être : c'est du bismuth natif sous différentes formes, ou combiné avec le soufre; et encore celui-ci contient-il presque toujours du bismuth à l'état métallique : on le reconnoît facilement en faisant un peu réchauffer le minerai : aussi-tôt le métal, qui se trouve libre, se montre en petits globules à la surface du morceau.

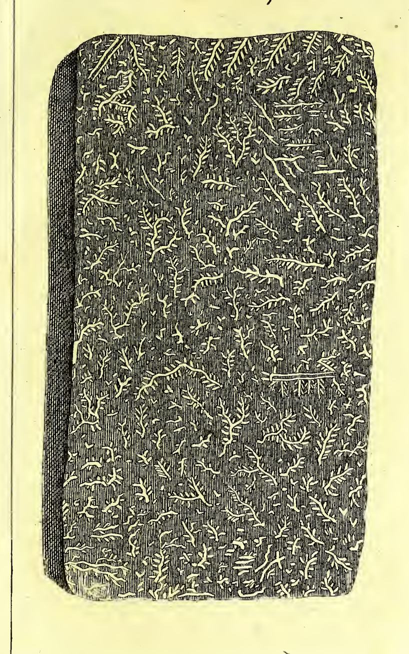
VARIÉTÉS.

Bismuth natif.

On trouve à Joachimsthal, en Bohême, le bismuth natif cristallisé en lames triangulaires qui sont des élémens d'octaèdres : sa couleur est d'un blanc jaunâtre. Deborn en avoit de la même mine, qui étoit cristallisé en petits cubes.

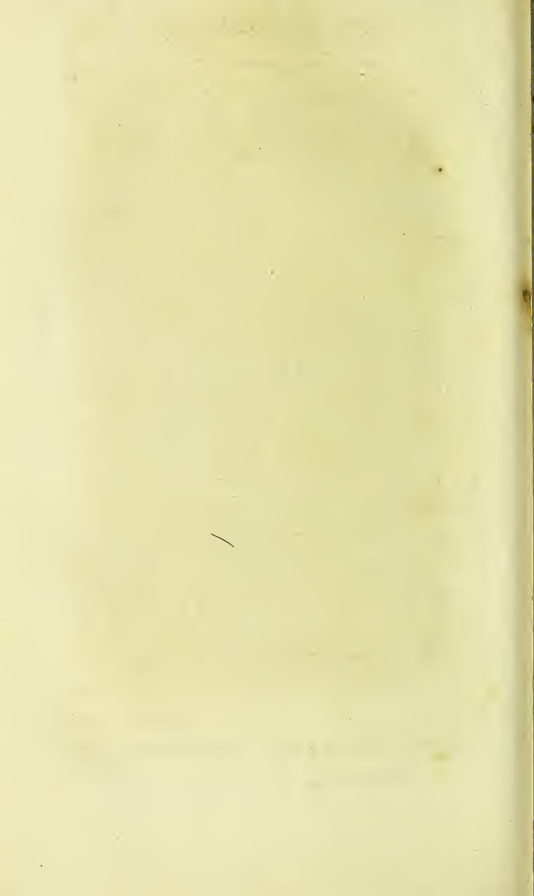
A Schnéeberg en Saxe, on en voit en masses solides, d'un tissu lamelleux chatoyant, gorge de pigeon.

La plus belle variété de bismuth natif est celle qu'on trouve dans la mine du Cerf-blanc à Schnéeberg, qui est en dendrites solides, empâtées dans un jaspe rouge, qui prend un très-beau poli, de même que les dendrites dont il est rempli; cette mine a quelque ressemblance avec celle de cobalt tricoté, des mêmes filons.



Deseve del. Jourdan Sculp.

BISMUTH DE SCHNÉÉBERG.



Romé de l'Isle regardoit ce bismuth en dendrites comme combiné avec l'arsenic, parce que le jaspe qui lui sert de gangue, répand, quand on le frappe avec l'acier, une forte odeur d'ail; mais Deborn pense que ce phénomène est dû à des grains de pyrite arsénicale, qui se trouvent accidentellement disséminés dans le jaspe.

Oxide de bismuth.

Le bismuth se décompose quelquefois dans ses mines, et se combine avec l'oxigène, sous la forme d'une ocre ou poussière jaune verdâtre, qui tantôt se trouve encore attachée à la surface du minerai, et tantôt en masse terreuse dure et compacte; on la trouve dans ce dernier état, à Loos, en Suède.

Deborn possédoit un oxide de bismuth en masse de couleur grise, contenant $\frac{80}{100}$ de métal. Il venoit de Johan-Georgenstadt, en Bohême.

Sulfure de bismuth.

Cette combinaison du soufre avec le bismuth, est d'un gris blanchâtre, quelquefois tirant sur le bleu, ou panaché des plus vives couleurs. Elle est composée de lames comme la galène, ou d'aiguilles comme le sulfure d'antimoine : elle se fond à la flamme d'une bougie, en répandant une odeur de soufre.

Ce minerai contient $\frac{60}{100}$ de métal : on le trouve à Bastnaes, en Suède; il est en aiguilles dans du quartz blanc.

Celui des Pyrénées ressemble à la galène à petits grains, dont on le distingue seulement par sa légèreté.

J'ai rapporté de Sibérie des échantillons de sulfure de bismuth en aiguilles et en lames, contenant quelques parcelles d'or natif, dans un quartz gras, ferrugineux, chatoyant. Ils vien-

nent de la mine d'or de Bérésof, dans les monts Oural. Il ressemble au *tellure*.

ZINC.

Après le fer, il n'y a point de substance métallique aussi abondante que le zinc. Il accompagne toutes les mines de fer limoneuses, et presque tous les filons de plomb et de cuivre pyriteux; il est aussi très-abondamment disséminé dans la plupart des mines d'argent, et il constitue à lui seul des filons et des amas d'un volume prodigieux.

Celui qu'on trouve dans les filons d'argent, de cuivre et de galène, est ordinairement combiné avec le soufre, et forme le minéral connu sous le nom de *blende*.

Dans ses propres filons, et dans les mines de fer de dépôt, il n'est, le plus souvent, combiné qu'avec l'oxigène, sous la forme d'une matière terreuse,

ou pierreuse d'une couleur jaune-rougeâtre, nommée *calamine* ou *pierre calaminaire.*

On le rencontre enfin dans un état salin, et combiné avec l'acide sulfurique ou avec l'acide carbonique ; mais ce sont des cas assez rares.

Le zinc natif ne s'est point encore présenté dans la nature, au moins d'une manière non équivoque.

Celui qu'on obtient par le secours de l'art, est un métal d'un gris bleuâtre qui présente de larges facettes dans sa cassure.

Il a un certain degré de ductilité, et l'on parvient à le réduire en lames assez minces et de plusieurs pouces d'étendue, sans aucune gerçure.

Il fond avant de rougir, et si on le laisse refroidir avec les précautions convenables, on l'obtient cristallisé en prismes à quatre faces disposés en tous sens, et qui sont d'une couleur bleue.

C'est Mongez qui a fait le premier cette observation en France.

La pesanteur spécifique du zinc est, suivant Bergmann, de 6,862.

Il s'allie assez bien avec la plupart des autres métaux, mais difficilement avec le fer, et nullement avec le nickel et le bismuth.

Il s'amalgame très-bien avec le mercure, et il en retient le double de son poids. Cet amalgame est solide, mais il devient fluide par la trituration.

Le zinc est un des métaux qui a le plus d'aptitude à absorber l'oxigène; dans sa dissolution, par l'acide nitrique, il s'en charge de 32 à $\frac{34}{100}$.

Si on le fait rougir à l'air libre, il s'enflamme, et se sublime en oxide, sous la forme de flocons blancs, auxquels les anciens chimistes ont donné les noms bizarres de *pompholix*, *nihil album*, *laine philosophique*, &c.

Dans les vaisseaux clos, il se su-

blime dans son état de métal pur, sans aucune altération.

Si on le fait fondre avec l'antimoine, le tissu lamelleux de ces deux métaux change de forme, et devient granuleux.

Fondu avec le cuivre ou le plomb, il en augmente la densité : il diminue au contraire celle du fer, de l'étain et de l'antimoine.

Il rend cassans les métaux auxquels on le joint, excepté le cuivre, avec lequel il forme un alliage qui est de la plus grande utilité : c'est le cuivre jaune, ou le laiton.

Le cuivre rouge, par sa ductilité, sa ténacité et sa résistance à l'action du feu, est propre à une infinité d'usages ; mais il a l'inconvénient majeur de s'oxider facilement et de former un oxide très-dangereux pour la santé : le zinc sert de correctif à ce défaut, du moins en grande partie.

En se combinant intimement avec

le cuivre rouge, il envéloppe, il étame, pour ainsi dire, chacune de ses molécules, et quoique ces deux métaux séparément soient faciles à oxider, la condensation qu'ils éprouvent par leur alliage, en fait en quelque sorte un troisième métal, qui résiste beaucoup mieux aux attaques de l'oxigène.

Le zinc d'ailleurs, quand il est joint au cuivre dans de justes proportions, n'altère sensiblement ni sa ductilité, ni ses autres propriétés; et sous ce point de vue, ce métal, tout imparfait qu'il est, devient un des beaux présens que la nature ait faits à l'homme.

Ce n'est point par un mélange direct du cuivre et du zinc, et par le moyen d'une fusion simultanée, que se forme cet alliage, comme cela se pratique dans les autres mélanges métalliques.

Comme le zinc se sublime facilement sous la forme de régule ou de

métal pur, on a profité de cette propriété pour opérer son union avec le cuivre.

On met au fond d'un creuset un mélange de calamine et de charbon, sur lequel on place des lames de cuivre rouge; on couvre le tout de poussière de charbon, on bouche le creuset et on le fait rougir.

La calamine cède au charbon son oxigène qui s'échappe en acide carbonique; le zinc devenu libre se sublime; il rencontre les lames de cuivre, il s'y attache, il les pénètre, et en s'y combinant intimement par la fusion, il augmente le poids du cuivre d'un cinquième ou même d'un quart, et change sa couleur rouge en jaune plus ou moins doré, suivant la nature de la calamine.

Quand on veut faire ce qu'on appelle l'or de Manheim ou le *métal du prince Robert*, on réitère cette cémentation, et l'on ajoute ensuite au mé-

tal une petite quantité d'étain. Cet alliage a une très-belle couleur d'or, il prend un fort beau poli, et ne se ternit pas à l'air; mais il est cassant, et n'a presqu'aucune ductilité.

Quoique le zinc paroisse avoir une grande affinité avec l'oxigène, à en juger par la quantité qu'il peut en absorber, qui égale le tiers de son poids, il est néanmoins peu altéré par le contact de l'air, et il n'est nullement attaqué par l'eau pure, à moins qu'il ne se trouve en contact avec un autre métal; car alors il décompose l'eau et en absorbe l'oxigène avec rapidité. C'est une observation curieuse que le hasard a présentée à Humboldt : il mit accidentellement une pièce de zinc dans un vase d'argent où il y avoit de l'eau; et il vit avec surprise que, très-peu de temps après, cette pièce étoit adhérente au vase d'argent, et fortement oxidée.

Ce jeune Savant, qu'une sagacité

rare, de vastes connoissances et un zèle infatigable, destinent aux plus belles découvertes, a fait sur le zinc une multitude d'expériences curieuses, relatives au galvanisme : elles prouvent en général que ce métal a la plus grande affinité avec le fluide électrique, et qu'il est plus propre que toute autre substance à jeter du jour sur la nature de ce fluide, et peut-être sur la nature même des métaux, et sur leur formation, où je présume que l'électricité joue un grand rôle.

Je rappellerai à cette occasion une expérience fort singulière que le professeur Volta vient d'imaginer, dans laquelle il produit, au moyen du zinc et de l'argent, la commotion électrique sans aucun frottement préalable; et ce qui est plus remarquable encore, c'est que le même appareil opère spontanément la décomposition de l'eau et une rapide oxidation d'un troisième métal.

Le docteur Garnette a répété publiquement à Londres cette jolie expérience, le 21 thermidor dernier (8 août 1800).

Il faut avoir des pièces de zinc, de la grandeur d'un écu, au nombre de plus de cinquante, et autant de morceaux de cartes coupés dans la même forme.

On pose sur une table trois pièces de zinc disposées en triangle ; on met dessus un écu, et on le couvre d'une rondelle de carte imbibée d'eau salée.

Sur cette carte on place une autre pièce de zinc et un écu, puis une carte mouillée, et ainsi alternativement jusqu'au sommet de la pile qui doit être au moins de cinquante pièces de chaque métal. (Pour prévenir sa chute ; on peut la soutenir par des tubes de verre plantés verticalement dans le support.)

Tout étant ainsi disposé, si ayant les mains mouillées on touche d'un doigt le centre d'une des pièces de zinc

qui sont à la base de la colonne, et de l'autre l'écu qui la termine, on éprouve une forte commotion qui se répète autant de fois que le contact est renouvelé.

Pour la décomposition de l'eau, on prend un tube de verre d'environ un pied de longueur, rempli d'eau et bouché aux deux extrémités; on passe un fil de laiton à travers chaque bouchon, et on enfonce ces fils dans l'eau de part et d'autre, de manière que leurs extrémités soient séparées par un intervalle de trois pouces.

On fait communiquer les bouts extérieurs de ces fils de laiton, l'un avec le centre d'une des pièces de zinc de la base de la colonne, et l'autre avec l'écu qui termine sa partie supérieure.

A l'instant des bulles de gaz hydrogène s'élèvent du bout de l'un des fils de laiton qui sont dans l'eau, et forment un bouillonnement continuel au haut du tube, tandis que l'autre fil de

laiton est vivement oxidé, et son oxide se précipite rapidement au fond du tube.

Prunelle de Lierre, qui a répété ces expériences à Paris, a reconnu dans la première, que si trois ou quatre personnes font la chaîne, celle qui fait l'attouchement à la pièce d'argent reçoit toujours la commotion, mais qu'elle n'est apperçue par les personnes intermédiaires que quand elles sont très-sensibles à l'électricité.

Dans la seconde, il a observé que si au lieu d'eau pure, on emploie des dissolutions de sels neutres, l'oxidation est beaucoup plus véhémente.

Comme le principal usage du zinc est de servir à former le cuivre jaune, et qu'il suffit pour cet effet d'employer son oxide natif, qui est la calamine, on n'a jamais établi de fonderie particulière pour ce métal, non plus que pour l'arsenic; ce n'est qu'accidentellement qu'on le recueille dans les fon-

deries des mines de cuivre et d'argent de Saxe, et sur-tout de Ramelsberg, dans le Hartz.

Quand le minerai passe à travers les charbons, l'oxide de zinc contenu dans la blende, se réduit en régule et se volatilise. La plus grande partie se brûle et se perd; mais celui qui rencontre la chemise ou partie antérieure du fourneau, qui a très-peu de chaleur, s'y condense, et tombe dans une gouttière destinée à le recevoir.

Une portion de celui qui a été emporté par la cheminée, s'attache à ses parois sous la forme d'une croûte métallique dure et compacte, qu'on nomme *tuthie* ou cadmie des fourneaux. Elle ressemble à une blende naturelle; elle est même quelquefois phosphorescente par le seul frottement d'une plume. Il y en a de diverses couleurs, suivant la nature du minerai. Celle qui est noirâtre, et qui porte plus spécialement le nom de *tuthie*, est

employée dans les collires dessicatifs pour les yeux.

On nous apporte des Indes du zinc en saumons, connu sous le nom de *toutenague* : il est beaucoup plus pur que celui d'Allemagne : nous ignorons le procédé qu'on emploie pour l'obtenir.

Les médecins allemands ordonnent le zinc comme vermifuge : il est émétique et fortement purgatif.

Son oxide sublimé avec l'acide muriatique forme le beurre de zinc, dont les propriétés sont à-peu-près les mêmes que celles du beurre d'antimoine.

Guyton-Morveau ayant observé que l'oxide de zinc n'a pas l'inconvénient de noircir comme la céruse ou oxide de plomb, proposa, en 1781, de l'employer, par préférence, dans la peinture à l'huile; et au moyen d'un peu de craie et d'alumine qu'on y ajouta pour lui donner du corps, d'après l'indication de ce savant chimiste,

l'essai qu'on en fit réussit pleinement.

Comme le zinc est, de toutes les substances combustibles, celle qui répand le plus de lumière dans sa déflagration, on l'emploie fréquemment dans les feux d'artifice; et c'est à différens mélanges de zinc, de fer et d'antimoine que sont dus les plus brillans effets des spectacles pyriques.

Gîtes et variétés des mines de zinc.

Le minerai de zinc se présente dans quatre états différens : 1°. en oxide, appelé *calamine;* 2°. en sulfure ou blende; 3°. combiné avec l'acide carbonique, et nommé *spath de zinc;* 4°. combiné avec l'acide sulfurique, et connu sous le nom de *sulfate de zinc natif.*

Calamine ou oxide de zinc.

La calamine se trouve communément sous la forme d'une pierre rou-

geâtre, d'un tissu grenu, en masses solides et quelquefois caverneuses; elle est plus pesante qu'aucune autre pierre.

Sa gravité spécifique va jusqu'à cinq mille.

Suivant l'analyse que Bergmann a faite d'une excellente espèce de calamine, elle contenoit :

Oxide de zinc..........	84
Oxide de fer..........	3
Silice..................	12
Alumine.............	1.

Il est rare de rencontrer, en grandes masses, des calamines aussi pures; elles sont ordinairement souillées d'une plus grande quantité d'oxide de fer.

La calamine se trouve en grande abondance en Angleterre, dans les provinces de Sommerset et de Nottingham.

En Espagne on en extrait beaucoup dans la Manche, aux environs d'Al-

caras, où est une fabrique de laiton : elle est très-pure, et ne contient ni fer, ni plomb, ni soufre. (*Journ. des Mines, n°. 29.*)

Nous en avons en France, dans la mine de plomb de Pierreville, à 6 lieues de Cherbourg; dans les environs de Bourges, de Saumur, &c. Sous le château de Montalet, près d'Uzès, il y en a un filon de quatre toises d'épaisseur.

Mais la plus importante mine que l'on connoisse, est celle qui se trouve près d'Aix-la-Chapelle, sur la route de Liége.

Ce filon, ou plutôt cet amas prodigieux de calamine se trouve encaissé entre deux bancs de schiste quartzeux micacé; il s'étend du nord-est au sud-ouest dans l'espace d'environ 1500 pieds, sur 100 pieds au moins d'épaisseur. Sa profondeur est inconnue, quoiqu'on y ait fait des excavations de 250 pieds perpendiculaires.

Cette mine a été exploitée à ciel ouvert par les Espagnols, qui ont enlevé une épaisseur d'environ 100 pieds de minerai dans toute l'étendue de cet amas.

C'est maintenant dans cette vaste fosse que l'on creuse des puits, au fond desquels on ouvre des galeries horizontales, parallèles les unes aux autres, dans le sens de la longueur de la masse, et qui ne sont séparées que par les massifs nécessaires pour soutenir les travaux. On pousse ces galeries jusqu'à la distance de 150 pieds du puits.

On descend ensuite un peu plus bas, où l'on ouvre un nouvel étage de galeries.

Quelques-uns des puits ont atteint la profondeur de 150 pieds perpendiculaires.

On extrait annuellement quinze cents milliers de calamine qui est transportée en nature à Namur, à

Stolberg et en Allemagne; car il n'y a point de fonderies sur les lieux. (*Journ. des Mines, n°. 13.*)

La calamine se présente quelquefois sous une forme cristallisée, quoiqu'elle ne soit pas combinée avec l'acide carbonique : c'est une propriété de l'oxide de zinc, qui lui est commune ave l'oxide d'étain.

La forme la plus ordinaire des cristaux de calamine est en lames rectangulaires dont les angles solides sont quelquefois tronqués plus ou moins profondément.

Le savant Haüy a découvert que cet oxide de zinc cristallisé, devient électrique par la chaleur, comme la tourmaline.

Il est remarquable que cette propriété n'ait été observée jusqu'ici que dans des substances cristallisées; c'est une circonstance qui paroît mériter l'attention des physiciens.

J'ai rapporté de la mine de Taïna

en Daourie, de très-beaux échantillons d'oxide de zinc cristallisé : dans les uns, les lames, de plus d'un pouce de longueur sur deux lignes de large, sont disposées en roses, dont le centre est occupé par un mamelon de manganèse. Ces lames sont d'une couleur grise, demi-transparentes, vitreuses dans la cassure. Elles ont, presque toutes, leurs angles solides tronqués, quelquefois si profondément, qu'elles se terminent en pointe d'épée. Elles ont pour base une calamine grise compacte.

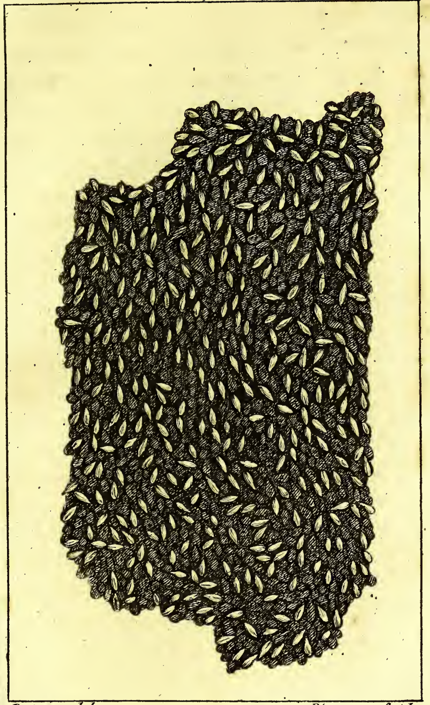
D'autres échantillons sont composés entièrement de lames groupées en faisceaux divergens qui se croisent en tout sens; chaque faisceau est composé de 5 à 6 lames appliquées les unes sur les autres par une de leurs extrémités, et séparées à l'autre bout, chacune par un intervalle d'une demi-ligne. Cette singulière disposition est constante dans tous les morceaux.

D'autres enfin sont des calamines caverneuses dont les cavités sont tapissées d'une multitude de petites lames alongées et parfaitement rectangulaires. Elles sont d'une couleur dorée et chatoyante.

La même mine m'a fourni d'autres variétés d'oxide de zinc très-singulières : il est figuré en grains de différentes formes et de différens volumes ; mais la forme et le volume sont toujours semblables dans chaque morceau. La couleur varie peu, elle est entre le jaune et le rouge. Tous ont leur surface extrêmement chatoyante, et leur cassure est lamelleuse.

Quant aux formes extérieures, les uns, qui sont d'un très-petit volume, sont ovoïdes, et ressemblent à des myriades d'œufs d'insectes disséminés sur des stalactites de manganèse en filets capillaires. Ils n'ont qu'une demi-ligne dans leur grand diamètre.

D'autres, qui ont deux lignes de



Deseve del. Pierron Sculp.

OXIDE DE ZINC en grains.

semble des groupes pendans, comme des espèces de stalactites.

Cette même mine de Taïna fournit encore un très-bel oxide de zinc mamelonné, demi-transparent, couleur de citron, très-dur et susceptible d'un aussi beau poli que l'agate.

J'ai eu le plaisir de mettre des échantillons de plusieurs de ces variétés dans la collection de Lamétherie, qui en a donné la notice dans son savant ouvrage sur la Théorie de la Terre, (*tom. 1, pag. 320 et 323.*).

La mine du Taïna, voisine du fleuve Amour, est un filon de plomb argentifère sous la forme de galène et d'oxide jaunâtre, mêlé de beaucoup d'oxide de zinc. J'en ai parlé dans un de mes mémoires sur la Sibérie. (*Journal de Physiq. Mars 1791.*)

On trouve dans une autre mine de plomb argentifère de la Daourie appelée *Klitchka*, le carbonate de zinc, en masses orbiculaires applaties comme

un petit pain de 6 à 7 pouces de diamètre, sur un pouce ou deux d'épaisseur à leur centre, d'une couleur blanche extérieurement, un peu jaunâtre dans l'intérieur. Elles sont composées de lames verticales, qui ont différentes directions, et dont l'extrémité forme des stries à la surface supérieure des masses.

Sulfure de zinc, ou *blende*.

La blende accompagne presque toutes les mines d'argent et celles de cuivre pyriteux. Elle est ou en masses informes, ou cristallisée dans les cavités du minerai.

Son tissu est lamelleux et sa cassure brillante; elle a peu de dureté et se laisse rayer par le verre. Elle est de différentes couleurs tirant sur le vert, le jaune, le rouge et le noir. Elle est ordinairement demi-transparente, quelquefois opaque, et pourvue d'un

éclat métallique qui la fait ressembler à la galène ; mais elle est beaucoup plus légère, et quand on l'humecte avec le souffle, elle reste ternie, au lieu que la galène reprend sur-le-champ son éclat.

Elle est d'une abondance prodigieuse dans les mines de Saxe ; souvent elle est riche en argent. Il y en a beaucoup aussi dans les mines du Hartz, elle y a même des gîtes particuliers. En 1791, Bruël annonça qu'on en avoit découvert un filon dans la montagne du Zéphyre, où ce minéral étoit si abondant, qu'on pouvoit en extraire plusieurs milliers sans mélange d'aucune autre matière.

Diétrich en a observé un amas semblable dans les Pyrénées, vallée de Bagnères de Bigore, au-dessus du bourg de l'Esponne. Cette masse de blende se montre au jour sur 10 toises de large et 20 toises de hauteur. Les gens du pays, croyant que c'étoit une

mine de fer, essayèrent de la fondre, et furent fort étonnés de voir que tout le métal avoit disparu.

Le même observateur a vu dans la montagne de Ringadis, vallée d'Azun, une autre masse de blende, de trois toises d'épaisseur, mêlée d'un peu de galène.

Elle s'est présentée encore à lui dans plusieurs autres endroits des Pyrénées; de même que dans les mines de Giromagny, de Sainte-Marie, et dans toutes les Vosges.

Quelques blendes de Saxe, et la plupart de celles de Hongrie et de Sibérie, sont phosphorescentes par un léger frottement.

J'en ai trouvé une fort jolie variété dans la mine des aigues-marines de Daourie; elle est en cristaux isolés de la grosseur d'un pois et très-réguliers : ce sont différentes modifications de l'octaèdre aluminiforme. (*Romé-Delisle, var. 3.*)

Ces cristaux sont demi-transparens, d'une couleur tantôt verdâtre, tantôt rougeâtre, quelquefois couleur d'eau. Ils deviennent lumineux par le seul frottement d'une plume. Pulvérisés et jetés sur un fer chaud, ils donnent une belle lueur bleue, comme le spath fluor le plus phosphorique. Ils ont pour gangue un mica stéatiteux de couleur d'or, cristallisé en hexagones, sur du wolfram mêlé de spath fluor vert, et d'aigues-marines.

Suivant l'analyse que Bergmann a faite de la blende phosphorique du Scharffenberg en Saxe, il y a trouvé :

Zinc................	64
Fer................	4
Soufre................	20
Acide fluorique........	4
Eau................	7
Silice................	1

La présence de l'acide fluorique reconnue par Bergmann dans cette blen-

de phosphorique, et le mélange de spath fluor avec mes cristaux de blende qui sont très phosphorescens, me font présumer que cette propriété tient en général à l'acide fluorique. On a vu dans l'article du spath fluor, que la terre de Marmarosch qui est éminemment phosphorescente, contient $\frac{18}{100}$ d'acide fluorique.

Zinc spathique, ou *Carbonate de zinc.*

Le zinc combiné avec l'acide carbonique affecte quelquefois les formes cristallines du spath calcaire : on diroit que c'est le carbonate de chaux qui se change en mine de zinc, comme il se change en mine de fer spathique ; et l'on y observe de même, la déformation des cristaux.

J'en ai plusieurs échantillons qui viennent de la mine de Taïna : la plupart sont cristallisés en roses, ils sont parfaitement blancs, ils ont un coup-

d'œil vitreux, et sont incomparablement plus durs que le spath calcaire. Les fragmens que j'ai mis dans l'acide nitrique se sont dissous en entier, avec une agitation continuelle et une vive effervescence.

Un échantillon de ce spath de zinc est composé d'un amas de cristaux rhomboïdaux, semblables à ceux du spath calcaire muriatique ; ils ont environ quatre lignes dans leur grand diamètre ; ils sont d'un blanc roussâtre et ont la même apparence que des cristaux de sel qui auroient été plongés dans l'eau.

Un autre échantillon de ce carbonate de zinc présente une cristallisation particulière : ce sont des modifications de l'octaèdre rhomboïdal : les cristaux ont jusqu'à un pouce de diamètre ; leurs faces et leurs arêtes sont de la plus grande netteté : ils sont blanchâtres et demi-transparens. Les petits cristaux offrent souvent des oc-

taèdres réguliers, implantés les uns sur les autres comme ceux de l'alun.

Sulfate de zinc natif.

Le sulfate de zinc est une combinaison naturelle de l'acide sulfurique avec l'oxide de zinc.

On le trouve en stalactites formées de plusieurs cylindres réunis, d'une couleur blanche, à Rudein près de Schemnitz, en Hongrie.

Il se présente en filamens blancs, luisans et déliés, dans le Pacherstolln à Schemnitz, de même que dans la mine de mercure d'Idria en Carniole.

On donne souvent ce sulfate de zinc pour de l'alun de plume.

Le vitriol de zinc ou couperose blanche, est une production de l'art qui se prépare à Goslar dans le Hartz, par la décomposition des blendes du Rammelsberg. Ce sulfate de zinc artificiel donne des cristaux blancs rhomboï-

daux : mais il est infiniment rare de trouver le sulfate de zinc natif régulièrement cristallisé.

PLOMB.

Le plomb est une des sept substances métalliques qui ont été, de tous temps, reconnues pour de vrais métaux : ces substances sont l'or, l'argent, le mercure, le cuivre, le fer, l'étain et le plomb. Les anciens chimistes lui donnoient le nom de *Saturne*, parce qu'il dévore, dans la coupelle, les autres métaux, comme Saturne dévoroit ses enfans.

Fraîchement rompu ou coupé, il est d'une couleur grise bleuâtre assez brillante, mais qui se ternit bientôt et prend une teinte livide. Quand on le manie, il norcit les mains, et donne une odeur qui lui est particulière : tous les métaux ont la leur, plus ou moins

sensible, excepté l'or, l'argent et le platine.

Le plomb est très-mou et se coupe aisément ; c'est cependant, de tous les métaux ductiles, celui qui l'est le moins : dès qu'on veut le réduire en lames un peu minces, il se gerce ; et on ne peut le tirer à la filière, qu'en fils d'environ un dixième de pouce de diamètre.

Il a si peu de ténacité, qu'un pareil fil ne peut supporter qu'un poids de 29 à 30 livres.

Sa pesanteur spécifique est très-considérable ; elle est de 11352 ; il n'y a que le platine, l'or et le mercure, qui l'emportent à cet égard sur le plomb. Mais ce qui le distingue de tous les autres métaux ductiles, c'est qu'il n'est susceptible d'aucun écrouissement, d'aucune condensation : soit qu'on le batte, qu'on le lamine, qu'on le passe par la filière, ou qu'on le fasse simplement fondre, sa gravité spéci-

fique n'éprouve aucun changement sensible.

Les usages du plomb sont très-étendus, et la plupart sont connus de tout le monde : on en couvre les édifices ; on en forme des réservoirs ; on en fait des tuyaux de conduite pour les eaux, &c. &c. Et il est d'autant plus propre à ces divers emplois, qu'il résiste beaucoup mieux que le cuivre et le fer à l'action combinée de l'air et de l'eau : il paroît même que l'eau seule n'a aucune action sur le plomb.

Ce métal néanmoins s'oxide très-aisément par l'action du feu ou des acides, et il se charge de $\frac{10}{100}$ d'oxigène ; 100 livres de plomb métallique donnent 110 livres de plomb oxidé. Malgré cette grande facilité qu'a le plomb de se convertir en oxide, il adhère si peu à l'oxigène, qu'on peut l'en débarrasser, au moins en partie, par le moyen du feu même : si l'on chauffe du *minium* dans une cornue,

on en retire du gaz oxigène, et une portion de l'oxide se réduit en métal.

Tous les oxides, et même le verre de plomb, sont aisément réduits en métal par le moyen des matières combustibles animales ou végétales.

Le savant Fourcroy fait, à cette occasion, une remarque qui est de la plus grande importance dans l'histoire naturelle des métaux : « Il ne faut » pas, dit-il, juger du degré d'affinité » que deux corps ont ensemble, par la » facilité avec laquelle ils se combi- » nent, mais bien plutôt par la diffi- » culté qu'on éprouve à les désunir ».

Et comme on observe, en général, que l'adhérence des métaux à l'oxigène est en raison inverse de leur *métalléité* ou perfection métallique, je croirois que le plomb seroit à cet égard plus *métal* que l'étain, qui adhère beaucoup plus fortement à l'oxigène.

La propriété qu'a le plomb de s'oxider facilement au feu, et d'oxider en

même temps les autres métaux, excepté l'or et l'argent, le rend d'une très-grande utilité pour la purification de ces métaux ; et c'est sur cette propriété qu'est fondée toute l'opération de l'affinage.

On met avec l'or ou l'argent impurs, une certaine quantité de plomb, dans une coupelle, qui est un vaisseau de terre poreuse, très-évasé, placé dans un fourneau en forme de four. Quand tout est fondu, le plomb s'empare des métaux impurs, et forme avec eux une espèce de scorie qui nage sur le métal et qu'on en sépare facilement : c'est ce qu'on nomme *litharge*. Une autre portion de ces métaux est vitrifiée et entraînée par le plomb, dans les pores de la coupelle, et ils laissent ainsi l'or et l'argent dans un grand état de pureté.

Il y a une autre opération métallurgique, très-ingénieuse et très-importante, qui est fondée sur la pro-

priété qu'a le plomb de s'unir étroitement à l'argent, et de faciliter sa fusion. Cette opération se nomme *liquation*. Son objet est de séparer une petite quantité d'argent qui se trouve mêlée dans une grande quantité de cuivre, et qui seroit perdue sans cet heureux expédient.

On fait fondre ce cuivre argentifère avec une petite quantité de plomb; on réduit en pains ce triple alliage; on range ces pains presque verticalement dans un fourneau, et l'on donne une chaleur capable de fondre le plomb et l'argent, mais non le cuivre : le plomb en sort alors sous la forme de petites larmes; il coule et emmène avec lui l'argent auquel il s'étoit particulièrement allié dans le mélange, attendu qu'il a plus d'affinité que le cuivre avec ce métal. Rien ensuite n'est plus facile que de débarrasser l'argent de ce plomb, par l'opération de la coupelle.

Le plomb s'allie assez bien avec tous les métaux, excepté avec le fer. Son alliage avec l'antimoine est d'une gravité spécifique plus grande que celle des deux métaux séparés.

C'est le contraire dans son mélange avec l'étain. Quoique cet alliage soit si parfait, qu'il change peu l'apparence de l'étain, il semble néanmoins que sa combinaison est moins intime qu'avec l'antimoine; car loin d'y avoir pénétration mutuelle des deux métaux, leur alliage est plus leger que les deux métaux pesés séparément : ce qui suppose un écartement entre leurs molécules.

Cet alliage est aussi plus fusible que chacun des deux métaux, et avec un peu de poix-résine il forme la soudure.

Si l'on chauffe le mélange de plomb et d'étain jusqu'à le faire rougir, il s'enflamme avec vivacité, et brûle même hors du feu. Les deux métaux

se convertissent en oxide blanc qu'on nomme *calcine*, qui est la base de l'émail blanc et de la couverte de la faïence.

Si les oxides de plomb ne sont pas d'une utilité aussi majeure que le métal lui-même, leur emploi est du moins très-étendu et très-diversifié dans les arts, et même en pharmacie.

Ces oxides ont une couleur différente, suivant leur degré d'oxidation d'abord blancs, ensuite jaunes, orangés, et enfin rouges. Le blanc est la céruse, le jaune est le massicot, le rouge est le minium.

Pour obtenir la céruse, on dispose des lames de plomb en spirale, et on les met dans des vases au fond desquels est du vinaigre. Sa vapeur oxide la surface du métal, qui se couvre d'une poussière blanche. C'est ce que les peintres appellent *blanc de plomb*. Cette substance se marie très-bien avec l'huile; mais elle est sujette à noircir.

Elle est très-employée en pharmacie, et entre dans la plupart des emplâtres et des onguens.

On en fait avec du vinaigre le sucre de Saturne, qui est un excellent cosmétique.

Les oxides de plomb entrent dans les remèdes externes ; mais ils seroient très-funestes pris intérieurement. La vapeur seule qui s'en exhale, lorsqu'elle est respirée habituellement, donne des maladies très-graves, telles que la colique des peintres, et même a paralysie.

Comme les oxides de plomb ont la propriété d'adoucir les liqueurs acides, il est arrivé que des marchands de vin ont employé la litharge pour adoucir des vins âpres ou aigris ; mais on les a punis avec raison comme empoisonneurs publics.

On a divers moyens de reconnoître la présence du plomb dans un liquide : si l'on y verse quelques gouttes d'hy-

dro-sulfure, ou solution de foie de soufre, il se fait à l'instant un précipité noir, qui est le plomb réduit à l'état de métal.

Si l'on y verse de l'acide sulfurique, le précipité est blanc; c'est du sulfate de plomb.

Le meilleur remède que l'on connoisse pour les maladies occasionnées par le plomb, est l'usage des eaux thermales sulfureuses.

L'oxide de plomb mêlé en petite quantité dans la matière du verre, le rend plus beau, moins fragile, plus facile à tailler, et lui donne la propriété de réfracter et de disperser les rayons lumineux, de manière à produire les plus brillantes couleurs.

Le flint-glass, ou verre de cailloux des Anglais, est composé de quartz pulvérisé et d'environ $\frac{1}{6}$ de verre de plomb. C'est avec ce verre qu'on fait les lunettes achromatiques, c'est-à-dire exemptes des couleurs d'iris; et

Q *

c'est avec ce même verre, que, par une industrie différente, on fait ces beaux lustres éblouissans de lumière, et qui réfléchissent de toutes parts les plus vives couleurs des pierres précieuses.

Mines de plomb.

Le plomb est, après le fer et le zinc, le métal le plus abondant en Europe.

L'Angleterre en possède des mines importantes dans le Derbyshire.

La plupart des mines d'argent de Bohême, de Saxe, du Hartz, de Hongrie, sont proprement des mines de plomb plus ou moins riches en argent.

La Carinthie a d'abondantes mines de ce métal à Bleyberg, à Villach, &c.

L'Espagne en a de considérables à Linarès en Andalousie.

La France retire de ses mines trente mille quintaux de plomb par an, dont

les deux tiers proviennent des mines de Bretagne, et l'autre tiers, des Vosges, des Cévennes et des Pyrénées. (*Journ. des Mines*, *n°. 1.*)

Quelques autres parties de la terre ne sont pas à beaucoup près si riches que l'Europe en mines de plomb.

Dans l'Asie boréale, par exemple, la chaîne des monts Oural, qui se prolonge du nord au sud, dans une étendue de 500 lieues, depuis la mer Glaciale jusqu'à la mer Caspienne, et qui est si riche en mines de cuivre et de fer, ne contient pas une seule mine de plomb; car on ne peut pas donner ce nom à la veine de plomb rouge qui se trouve dans la mine d'or de Bérésof. Ce minéral si fameux, dans lequel Vauquelin vient de découvrir un nouveau métal, et qu'on vend aujourd'hui beaucoup plus cher que l'or, auroit à peine donné quelques livres de plomb par an.

La vaste chaîne des monts Altaï,

qui sépare la Sibérie de la Tartarie Chinoise, et qui est encore plus considérable que celle des monts Oural, ne contient de même pas une seule mine de plomb, quoiqu'elle soit riche en mines de cuivre, d'or, d'argent.

Pour l'affinage de ces métaux fins, on est obligé de tirer le plomb des mines de la Daourie qui sont à 700 lieues de là, sur les bords du fleuve Amour.

Cette dernière contrée est en revanche, une des plus riches en mines de mine-de-plomb qu'il y ait peut-être au monde.

Tout l'argent qu'on en retire, et qui monte annuellement à 18 ou 20 mille marcs, provient en entier de ce plomb, qui est même souvent assez pauvre, ne contenant tout au plus qu'un ou deux gros d'argent par quintal.

Dans tout autre pays on ne songeroit pas à le retirer du plomb; mais en Daourie le plomb n'a aucune valeur, et les frais d'affinage ne sont rien pour

le Gouvernement, à qui les mines appartiennent. Depuis près d'une centaine d'années qu'on exploite ces mines, il s'est formé, près des fonderies, des monceaux de litharge presque aussi élevés que les maisons du pays.

J'ai vu quelques-unes de ces mines où le minerai de plomb est si abondant, qu'on y a trouvé des masses de galène qui avoient plus d'une toise de diamètre. (*Journ. de Phys. mars 1791.*)

Des rognons métalliques aussi volumineux me paroissoient des phénomènes remarquables; mais ceux dont parle Bowles dans son histoire naturelle d'Espagne, le sont bien davantage. Il dit qu'on a trouvé dans la mine de Linarès, près de Jaën en Andalousie, une masse de galène qui avoit de 60 à 70 pieds de diamètre en tous sens, ce qui feroit la quantité prodigieuse d'environ deux cent mille pieds cubes. Il ajoute que ce seul morceau rendit plus de plomb que les mines de

Freyberg en Saxe, et de Clausthal au Hartz, n'en donnent en douze ans.

Les mines de plomb se trouvent dans plusieurs espèces de roches, mais par préférence dans la pierre calcaire que j'appelle *ancienne*, qui contient peu de vestiges de corps marins, et qui fut le produit des premiers dépôts qui se firent après la formation des montagnes primitives. C'èst dans une roche de cette espèce que se trouvent les principaux filons de la Daourie. C'est aussi dans la pierre calcaire *ancienne* qu'est la mine de plomb de Pierre-Ville, à six lieues de Cherbourg; de même que le grand et beau filon de Vedrin, au nord de Namur. Il est presque vertical, et se prolonge du nord au sud, en coupant des bancs calcaires qui sont eux-mêmes à-peu-près verticaux. Sa puissance est de 4 à 15 pieds, et il est connu dans une longueur de demi-lieue. Il fournissoit autrefois 18 mille quintaux de plomb par an; il y

a près de deux siècles qu'il est en exploitation : il ne rend plus aujourd'hui qu'environ trois mille quintaux.

Il n'est pas indifférent de remarquer que la direction de ce puissant filon, du nord au midi, est la même que celle des filons de Bretagne. Le grand filon de calamine d'Aix-la Chapelle se dirige à-peu-près de même. Cette identité de direction tient probablement à une cause générale. On observe communément que dans chaque pays de mine, les filons ont une direction à-peu-près semblable : c'est ce qu'on voit sur-tout en Angleterre.

On trouve aussi des filons très-considérables dans la pierre calcaire coquillière, tels que ceux de Bleyberg en Carinthie, mine fameuse par le plomb jaune on molybdate de plomb qu'elle fournit, et qui est singulièrement intéressante aux yeux du géologue par la disposition de ses filons : ce sont des couches de galène qui font, avec l'ho-

rizon, un angle de 40 à 50 degrés, et qui sont stratifiées au nombre de quatorze, les unes sur les autres, alternativement avec un pareil nombre de couches calcaires; ces dernières sont tellement remplies de coquilles, qu'elles forment cette espèce de marbre appelée lumachelle, dont quelques échantillons sont d'une rare beauté par l'éclatant orient de leurs coquilles, qui fait appeler cette pierre *lumachelle opalisante*.

Les belles mines de plomb du Derbyshire sont aussi dans des couches calcaires plus ou moins coquillières, et elles offrent des singularités remarquables.

Leurs filons s'étendent jusqu'à une profondeur perpendiculaire de plus de 1200 pieds. Leur situation est à-peu-près verticale, et leur direction la plus ordinaire, du nord-ouest au sud-est.

Il y a quatre couches calcaires, entre lesquelles sont interposées trois cou-

ches de lave qu'on nomme *toadstone* ou *pierre de crapaud*, à cause des grains blanchâtres qu'elle présente sur un fond noir.

L'épaisseur des couches calcaires est de 100 à 200 pieds ; celle des couches de lave est à-peu-près de la moitié ; mais elle varie considérablement dans la même couche. Le tout est recouvert par une masse énorme de mauvaise ardoise noirâtre qui a plus de 400 pieds d'épaisseur.

Ce qu'il y a de remarquable, c'est que les filons, très-riches, très-puissans dans les couches calcaires, se trouvent coupés net par chaque couche de lave, ce qui ne les empêche point de continuer dans les couches calcaires supérieures jusqu'à la couche d'ardoise, au travers de laquelle le filon continue jusqu'au jour ; mais dans cette dernière partie, il ne contient que des matières pierreuses et rien de métallique, si ce n'est quelques pyrites.

Il y a, suivant Ferber, deux de ces mines de plomb du Derbyshire, celle d'Eyam et celle de Castleton, qui présentent un phénomène assez curieux. Le filon est formé de deux veines de galène épaisses de 8 à 9 pouces. Ces deux veines ne sont séparées que par une légère couche d'une terre onctueuse de 3 lignes d'épaisseur. La surface de ces veines de galène, dans le point de leur contact, est polie comme un miroir, d'où lui est venu le nom de *galène spéculaire*.

Pour détacher ce minerai, on chasse avec force un outil tranchant entre les deux veines de galène; bientôt on entend un bruit sourd semblable au bourdonnement d'une cloche, qui avertit les ouvriers de se retirer, car il est suivi d'une espèce d'explosion qui fait éclater le filon avec violence, et avec un bruit considérable, quoiqu'il n'y ait aucune espèce d'inflammation; car Ferber, qui a visité ces mines avec

l'œil observateur qu'on lui connoît, attribue ce phénomène à un simple dégagement d'air.

Il est probable en effet que ce sont des matières réduites à l'état de gaz par l'action de l'air atmosphérique, comme l'acide carbonique, par l'action des autres acides sur les substances carbonatées.

Les mines de plomb de Bretagne ont été très-bien décrites par Gillet-Laumont, aujourd'hui membre du Conseil des Mines (*Journ. de Phys. mai 1786*). Il y en a quatre principales : celle de Pontpean, près de Rennes ; celle de Châtel-Audren, près de Saint-Brieux, celles de Poullaouen et d'Huelgoat, près de Carhaix.

A Pontpean, le gîte du minerai est une masse argileuse bleuâtre, de 12 toises d'épaisseur sur une longueur inconnue ; elle renferme des amas successifs de minerai dirigés du nord au sud.

Ce singulier filon a été exploité jusqu'à 400 pieds de profondeur, sur une longueur d'environ 600 toises. Il est presque vertical, en s'appuyant à l'ouest sur une roche schisteuse qui lui sert de mur. Il a pour toit une masse d'argile grise. Il est accompagné, du côté du mur, par une salbande de terre noirâtre bitumineuse, qui se prolonge en ligne droite, avec une régularité admirable, sur une longueur reconnue de plus d'une lieue.

On a trouvé dans ce filon des coquilles marines, des cailloux roulés, et même un arbre, qu'on prétend avoir reconnu pour un châtaignier; il étoit à 240 pieds de profondeur; son écorce étoit convertie en pyrites, son aubier en jayet, et le cœur en charbon.

D'après ces faits, il paroît que la formation de ce filon ne remonte pas à une époque très-reculée.

A Châtel-Audren, le filon de la Ville-Hallen a depuis six pouces jusqu'à

quatre pieds de puissance; sa direction est du nord-est au sud-ouest; il est presque vertical. La salbande est une couche de glaise noire : la roche de la montagne est un schiste micacé.

Le filon de Boissières est dirigé de l'est à l'ouest : la roche est un schiste tendre. Il est croisé par le filon de Tremusson, qui se dirige à-peu-près du nord au sud, et qui a un toit et un mur bien réglés.

A Poullaouen, le filon nommé *la nouvelle mine*, fut découvert en 1741; il prend naissance au nord, dans un schiste pourri, et s'étend au midi dans un schiste quartzeux micacé. Il se présenta d'abord avec une richesse prodigieuse; il avoit 5 à 6 pieds d'épaisseur de minerai pur; mais il se divisa dans la profondeur où on l'a poursuivi jusqu'à 500 pieds. On l'a retrouvé ensuite au moyen de quelques grands travaux, à-peu-près dans son premier état, et ayant quatre pieds de puissance.

La mine d'Huelgoat est la plus importante de la Bretagne; elle est exploitée depuis environ trois siècles; elle est à cinq quarts de lieue de Poullaouen, sur le penchant d'une montagne schisteuse.

Le filon a été suivi jusqu'à près de 600 pieds de profondeur; il est dirigé du nord au sud, et incliné de 72 degrés à l'est. Le savant minéralogiste Duhamel a observé que son mur et son toit se sont trouvés souvent revêtus de cailloux roulés.

Cette mine est fameuse chez les naturalistes par les beaux morceaux de cabinet qu'elle a fournis.

Variétés.

Le plomb se trouve dans bien des états différens; mais il est douteux qu'il ait été jamais trouvé dans l'état de métal natif.

Il se présente le plus fréquemment

sous la forme de sulfure ou de galène, qui est une combinaison de plomb très-voisin de l'état métallique, avec le soufre.

Il est souvent dans l'état d'oxide, sous une forme terreuse.

On le voit aussi dans presque toutes les mines, combiné avec l'acide carbonique, sous la forme de cristaux blancs.

Il se présente quelquefois combiné avec l'acide phosphorique, et plus rarement avec les acides sulfurique, arsénique, molybdique et chromique.

Galène.

Le sulfure de plomb, ou galène, a l'éclat métallique et la couleur du plomb ; mais elle n'a aucune ductilité, et se laisse même pulvériser facilement. Elle est quelquefois en masses solides, compactes et à grain fin, comme l'acier ; on la nomme *bleyschweif:* c'est la plus riche en argent.

Elle est plus ordinairement confusément cristallisée en lames carrées, ou en cubes étroitement unis les uns aux autres.

On en trouve des cubes isolés très-réguliers, disséminés sur la gangue. Ces cubes ont souvent leurs angles tronqués, et passent à l'octaèdre.

La pesanteur spécifique de la galène est d'environ 7000.

Elle contient depuis 40 jusqu'à 80 pour cent en plomb, et le reste en soufre et matières terreuses.

Vauquelin a retiré de la galène de Kirschwald, dans le duché de Deux-Ponts :

Plomb................	54
Soufre................	8
Chaux et silice........	38
	100.

Celle de Kampfstein, dans le même pays, lui a donné :

Plomb	69
Soufre	16
Parties terreuses	15
	100.

On voit par ces deux exemples, que les proportions varient beaucoup dans les parties intégrantes de ce minéral; les différences sont encore quelquefois plus grandes.

On trouve de la galène antimoniée ou combinée avec une portion plus ou moins considérable d'antimoine. Son tissu est strié et sa cassure chatoyante: elle est ordinairement riche en argent.

Toutes les galènes en général en contiennent depuis un gros jusqu'à plusieurs marcs par quintal. On ne connoît que la seule mine de Willach en Carinthie, qui donne du plomb sans argent. C'est celui dont on fait usage dans les essais des matières d'or et d'argent, pour éviter les erreurs.

J'ai une galène de Daourie qui présente un accident assez singulier : elle est composée de petits cubes d'une à deux lignes de diamètre, qui sont tous séparés les uns des autres par une cloison de calcédoine.

Oxide de plomb.

Ce minerai de plomb se présente sous la forme d'une terre blanche ou grise, fort pesante, quelquefois en masses solides et compactes, mais il n'est jamais cristallisé. Il ne fait aucune effervescence avec les acides, à moins qu'il ne se trouve mêlé avec du carbonate de plomb ; alors il a un coup-d'œil un peu vitreux dans sa cassure. On en voit qui est coloré en jaune et même en rouge : c'est ce qu'on nomme *massicot* et *minium* natifs, comme on appelle *céruse* native celui qui est parfaitement blanc.

Ces accidens de couleurs sont dus,

soit à divers mélanges de terres étrangères, soit à un différent degré d'oxidation.

Carbonate de plomb.

Mine de plomb blanche.

Le carbonate de plomb est une combinaison de l'oxide de plomb avec l'acide carbonique. Il est blanc, demi-transparent, vitreux dans sa cassure. Il est presque toujours cristallisé, mais rarement sous des formes bien déterminées. Il se présente quelquefois en dodécaèdres formés par deux pyramides à six faces jointes base à base, comme dans le cristal de roche. J'ai cette variété en cristaux de trois lignes de diamètre sur une mine de cuivre de Sibérie.

Il cristallise aussi en prismes hexaèdres, qui ont tantôt une pyramide, et tantôt sont tronqués net à leur extrémité. J'en ai rapporté de Daourie,

qui ont un commencement de pyramide ; et le savant Haüy a observé, dans ceux que j'ai eu le plaisir de mettre dans sa précieuse collection, une singularité de forme, dont il fait mention dans l'extrait de son profond Traité de Minéralogie, qui est actuellement sous presse. (Oct. 1800.)

En général il est peu de substances minérales qui offrent des cristallisations plus variées que le carbonate de plomb.

On l'a trouvé sous une infinité de formes et en superbes échantillons dans les mines de Bretagne. Celles de la Daourie m'en ont également fourni un grand nombre de variétés. J'en ai placé dans le cabinet du savant Lamétherie, dont les cristaux sont aussi purs que le plus beau cristal de roche.

La pesanteur spécifique de ce minéral est, suivant Deborn, de 4493.

D'après l'analyse qui en a été faite par Vestrumb, il contient :

Plomb	80
Acide carbonique	16
Chaux et alumine	4
	100.

Il ne donne jamais la moindre quantité d'argent.

Phosphate de plomb vert.

Le plomb combiné avec l'acide phosphorique se présente sous diverses formes et différentes couleurs. Il y en a qui est d'un beau vert d'émeraude cristallisé en prismes transparens hexaèdres, avec ou sans pyramides : ces prismes ont rarement plus de trois ou quatre lignes de longueur : souvent ce ne sont que de petites aiguilles. Ce plomb vert se trouve au Hartz ; dans les mines de Lacroix, en Lorraine, et sur-tout à Fribourg dans le Brisgau. C'est de ces différentes mines qu'on a tiré cette multitude d'échantillons qui

font la décoration des plus beaux cabinets.

La superbe couleur verte de ce plomb lui est communiquée par le fer, qui se trouve pareillement combiné avec l'acide phosphorique.

Suivant l'analyse de Klaproth, ce minéral contient :

Plomb..............	73
Acide phosphorique...	$18\frac{3}{4}$
Fer................	4

Phosphate de plomb rougeâtre.

La mine d'Huelgoat, en Bretagne, donne un minerai de plomb, cristallisé en prismes à six et à douze faces, sans pyramide, qui ont depuis une ligne jusqu'à un pouce de diamètre: ils sont d'un rouge brun, demi-transparens, et vitreux dans la cassure.

Gilet-Laumont découvrit en 1786, que ce minéral étoit une combinaison

de plomb et d'acide phosphorique. En l'exposant à la flamme du chalumeau, et mieux encore à celle de la lampe d'émailleur, il obtint de gros boutons qui se cristallisoient subitement en polyèdres fort réguliers, dont chaque face étoit sillonnée par des stries concentriques. Cette cristallisation subite est une propriété commune à tous les phosphates.

J'ai un échantillon de mine de plomb de Sibérie, qui vient du même filon, et qui est sur la même gangue que le plomb rouge de Bérésof; il est absolument semblable au phosphate de plomb de Bretagne ; les prismes sont cannelés et de la grosseur d'une plume.

Gillet-Laumont a retiré de celui de Huelgoat 72 livres de plomb au quintal, et deux livres de phosphore en nature, qu'il a obtenu en traitant la mine avec le charbon ; mais il y en a eu beaucoup de perdu dans l'opération.

Le phosphate de plomb se trouve en

Bretagne en stalactites mamelonées d'un jaune rougeâtre. J'en ai de semblable qui vient des mines de la Daourie. On voit que la nature opère de la même manière dans des contrées fort éloignées.

Molybdate de plomb.

La mine de Bleyberg en Carinthie fournit un minerai de plomb, cristallisé en lames quadrangulaires, quelquefois hexagones ou octogones, d'une couleur jaune plus ou moins foncée, demi-transparentes et vitreuses dans la cassure. On le rencontre aussi quelquefois cristallisé en cubes d'une ligne ou deux de diamètre, dont les faces sont un peu convexes et chatoyantes.

Quand on découvrit cette substance en 1785, un chimiste allemand crut y reconnoître la présence de l'acide tungstique; mais Klaproth a trouvé que le plomb y étoit combiné avec l'acide molybdique.

Macquart a examiné de nouveau cette substance; il a reconnu que sa pesanteur spécifique est de 5486.

Suivant l'analyse qu'il en a faite sous les yeux de Vauquelin, il a trouvé qu'elle contient :

Plomb	58, 74
Acide molybdique	28
Oxigène	4, 76
Carbonate de chaux	4, 50
Silice	4
	100.

Chrômate de plomb, plomb rouge et vert de Sibérie.

On découvrit en 1776, dans la mine d'or de Bérésof en Sibérie, à quatre lieues au nord d'Ekaterinbourg, un minerai de plomb d'une belle couleur rouge-orangé, demi-transparent, cristallisé en petits prismes rhomboïdaux, qui avoient jusqu'à un pouce de lon-

gueur sur trois lignes de diamètre. Lehman publia cette découverte dans une lettre adressée à Buffon.

Cette substance fut d'abord regardée comme un simple oxide de plomb coloré par le fer; mais Vauquelin en ayant fait l'analyse avec l'exactitude qui caractérise tous les travaux de ce profond chimiste, il a découvert que le plomb y est combiné avec l'acide d'un métal nouveau qu'il a désigné sous le nom de *chrôme*, et qui a été décrit ci-dessus. Ces deux substances sont dans la proportion suivante :

Oxide de plomb......	63, 96
Acide de chrôme.....	36, 4
	100.

Le même chimiste a reconnu que le plomb vert qui se trouve assez souvent sur les mêmes échantillons que le plomb rouge, est également une combinaison de plomb avec l'acide

chrômique, et non avec l'acide phosphorique, comme le plomb vert d'Europe.

Le plomb rouge cristallisé a pour gangue un petit filon de quartz ferrugineux, qui court dans un gneiss d'une couleur roussâtre qui ressemble à un grès.

Quand je visitai cette mine en 1786, il y avoit quinze ans qu'on ne trouvoit plus de plomb rouge cristallisé, mais seulement en petites lames informes dans les fissures du gneiss.

Le filon de quartz étoit réduit à une veine de deux doigts d'épaisseur, qui contenoit quelques petits nids épars de galène en partie décomposée, et les alvéoles qu'elle avoit occupées dans le quartz, étoient tapissées de petits cristaux capillaires de plomb vert; on appercevoit à peine quelques légères traces de plomb rouge sur la surface du quartz.

Les travaux étoient à trente pieds

du jour et on n'avoit jamais été plus bas, le minerai aurifère ne plongeant point dans la profondeur.

Arséniate de plomb.

On a trouvé, près de Pontgibaud en Auvergne, un minerai de plomb d'un jaune verdâtre, tantôt mameloné, tantôt cristallisé en prismes hexaèdres.

Suivant l'analyse faite par Fourcroy, il contient :

Oxide de plomb	50
Oxide de fer	4
Acide phosphorique	14
Acide arsénique	29
Eau.................	3
	100.

J'ai rapporté de la Daourie des échantillons de mine de plomb en lames épaisses de trois ou quatre lignes, vitreuses, presque transparentes, d'une couleur

blanche jaunâtre, tirant quelquefois sur le vert.

Lelièvre et Vauquelin en ont fait l'analyse, qui sera publiée dans le *Journal des Mines.*

Ce minéral contient une quantité considérable d'acide arsénique ; et les opérations de l'analyse donnent lieu de penser que le plomb y est dans un état sur-oxigéné.

Sulfate de plomb.

Le docteur Withering a fait connoître un minerai de plomb, où ce métal est combiné avec l'acide sulfurique ; on le trouve dans une mine de l'île d'Anglesey, sous la forme de petits cristaux octaèdres, d'un blanc jaunâtre, demi-transparens. Je n'en connois pas l'analyse.

ÉTAIN.

La couleur de l'étain est blanche et brillante, et approche un peu de celle de l'argent.

De tous les métaux ductiles, c'est le plus léger : sa pesanteur spécifique n'est que de 7264. Après le plomb, c'est le plus mou : on peut le rayer avec l'ongle.

Il se plie facilement, mais en faisant entendre un petit craquement qu'on appelle *cri de l'étain*, ce qui annonce qu'il est un peu aigre. Il s'étend néanmoins sous le marteau et le laminoir, en feuilles plus minces que du papier et d'une grande étendue.

Quoiqu'assez ductile, il a peu de ténacité : un fil d'étain d'un dixième de pouce de diamètre ne supporte qu'un poids d'environ 49 livres.

Il a une odeur assez désagréable, qui se développe en le maniant ; et une sa-

veur qui a quelque chose d'âcre et de piquant.

L'air le ternit peu, et l'eau ne l'altère presque pas. Il s'oxide néanmoins au feu avec la plus grande facilité. Une foible chaleur suffit pour le fondre, et aussi-tôt il se couvre d'une pellicule grise qui est son oxide, et qu'on nomme *cendre d'étain.* On peut la ramener à l'état du métal, en y ajoutant du suif ou de la poix-résine : mais si on expose sans addition cette cendre à un feu plus fort, elle devient blanche, et forme la potée d'étain qui est presque irréductible. Mêlée avec des substances vitreuses, elle les rend blanches, opaques, et en fait un émail.

L'étain exposé à un feu vif, s'embrase et brûle avec une flamme blanche et éclatante.

Un bouton d'étain bien rougi à la flamme du chalumeau, et jeté sur une table, présente, comme l'antimoine, des globules enflammés qui

courent en sautillant, et en jetant de petites étincelles.

L'étain oxidé par le moyen du feu, n'augmente en poids que d'un dixième; mais, calciné par l'acide nitrique, il se surcharge d'oxigène, et acquiert quarante pour cent.

Comme l'étain est presque toujours mêlé dans ses mines avec l'arsenic, on a pensé qu'il en retenoit quelque portion, et il étoit important d'avoir un moyen de reconnoître la présence de ce pernicieux minéral.

Bayen et Charlard, dans leur beau travail sur l'étain, ont trouvé un expédient aussi simple que sûr pour faire cet essai : c'est de dissoudre l'étain dans l'acide muriatique. Cet acide n'attaque ni le cuivre ni l'arsenic qui peuvent se trouver dans l'étain; et ils tombent au fond de la dissolution sous la forme d'une poudre noire. Il est facile alors de savoir quelle est la quantité d'arsenic : il suffit de faire

chauffer cette poudre ; l'arsenic se volatilise et le cuivre reste ; la diminution qu'elle a éprouvée, donne le poids de l'arsenic.

L'étain s'allie avec tous les métaux, mais il les rend aigres et cassans ; et ce qu'il y a de remarquable, c'est que l'effet est d'autant plus grand, que les métaux sont plus ductiles : une très-petite quantité d'étain, et même sa seule vapeur suffit pour ôter la ductilité à un lingot d'or et altérer sensiblement sa couleur.

L'alliage d'étain et d'arsenic en régule, forme un métal très-fragile, mais brillant, et susceptible d'un très-beau poli : c'est la base du métal dont on fait les miroirs de télescopes.

Le nickel fondu avec l'étain forme un alliage qui est également blanc et brillant, et qui étant fortement chauffé sous la moufle, s'élève en forme de végétations.

Le mercure s'amalgame parfaite-

ment avec l'étain, même à froid ; et c'est sur cette propriété qu'est fondé l'étamage des glaces : rien n'est plus simple que cette belle opération.

On étend sur une table de pierre parfaitement unie et horizontale, une feuille d'étain de la grandeur de la glace qu'on veut étamer. On y verse du mercure qu'on étend avec la main, sur toute la surface de la feuille d'étain qui en est sur-le-champ imbibée, comme une feuille de papier seroit imbibée d'eau.

On verse alors à grandes cuillerées une quantité considérable de mercure, jusqu'à ce qu'il y en ait, sur toute l'étendue de la feuille, plus d'une ligne d'épaisseur ; elle ressemble alors à un grand miroir de métal d'un poli parfait.

On applique sur le bord de cette feuille d'étain ainsi chargée de mercure, l'extrémité de la glace qu'on soutient horizontalement ; et on la pousse en avant jusqu'à ce qu'elle

couvre la feuille exactement. On procède de cette manière, pour empêcher qu'il ne se trouve la plus petite bulle d'air entre le mercure et la glace. On la charge ensuite de quelques poids, et l'on incline légèrement la table, qui est mobile sur un axe. Tout le mercure superflu s'écoule dans une rigole disposée pour le recevoir; il n'en reste que la quantité qui s'est combinée avec l'étain. Au bout de 24 heures cet amalgame adhère parfaitement à la glace qui se trouve alors prête à recevoir sa bordure.

L'étain en feuilles sert encore à d'autres usages : on en double les boîtes et les caisses où l'on veut garder diverses substances à l'abri de l'air, de l'humidité, de la poussière, des insectes, &c. comme le thé, les aromates et autres matières précieuses et susceptibles d'altération. On a fait l'observation importante pour les marins, que des barils doublés de feuil-

les d'étain, conservoient parfaitement la farine dans les voyages de long cours.

On ne fait plus autant d'usage qu'autrefois de l'étain pour la vaisselle et les autres vases d'un service journalier ; mais il s'en fait une immense consommation pour l'étamage du cuivre et du fer. C'est à l'étain que nous devons le fer-blanc, dont les usages sont si multipliés, et qui fournit une si grande variété de vases également propres, commodes et peu dispendieux.

Cet étamage du fer est aussi simple que celui des glaces : on tient de l'étain fondu, sur un feu très-doux, dans un vaisseau assez profond, pour qu'une feuille de tôle y puisse entrer verticalement ; l'étain fondu est couvert d'une couche de suif de deux doigts, soit pour empêcher la surface du métal de s'oxider par le contact de l'air, soit pour disposer le fer à s'attacher plus étroitement à l'étain.

Après que la feuille de tôle a été

bien écurée avec le sable, bien décapée, on la plonge dans l'étain fondu, et on la retire convertie en fer-blanc.

L'étain s'attache avec une égale facilité à la surface du cuivre : après que celui-ci a été bien ratissé, on le chauffe, on le frotte avec du sel ammoniac et de la poix-résine ; on y verse de l'étain fondu, mêlé d'un peu de plomb, et on l'étend avec une poignée d'étoupes.

Cet étamage qui préserve le cuivre de la rouille, et nous garantit des funestes effets du vert-de-gris, ne forme néanmoins qu'une couche d'une extrême ténuité. Bayen et Charlard ont reconnu qu'une casserole de neuf pouces de diamètre, n'avoit augmenté de poids, que de 21 grains par l'étamage.

Quoique l'étain soit un des métaux les plus mous, il a la propriété remarquable de donner aux autres métaux une fermeté, une rigidité qui les rend élastiques et sonores. C'est en l'alliant avec le cuivre, qu'on fait l'airain et le

bronze, c'est-à-dire le métal des cloches, et celui des statues et des pièces d'artillerie.

Dans le métal des cloches, l'étain entre dans la proportion d'un quart ou d'un cinquième; cet alliage a beaucoup de dureté, mais presque aucune ductilité.

Il entre dans le bronze une quantité d'étain beaucoup moindre, et on lui associe un peu de zinc qui donne au métal une couleur tirant sur le jaune. Ce métal, dont on fait les statues, les canons, les médailles, conserve de la ductilité, sans être sujet à la rouille comme le cuivre pur. Il se couvre seulement à la longue, d'une espèce de vernis d'une couleur olivâtre, que les antiquaires nomment *patine ;* ils y attachent beaucoup de prix, attendu qu'elle prouve l'ancienneté des monumens.

Quoique l'étain n'entre tout au plus que pour un quart dans le métal des cloches, il fait totalement disparoître

la couleur du cuivre : on diroit qu'il enveloppe chaque molécule de ce métal, et qu'il produit par-là le double effet de lui enlever sa couleur et sa ductilité.

Ces deux métaux combinés ont une pesanteur spécifique plus grande que lorsqu'ils sont séparés. Un morceau du poids de deux onces, d'un alliage composé de $\frac{4}{5}$ de cuivre pur et de $\frac{1}{5}$ d'étain, a une pesanteur spécifique de 7 grains $\frac{1}{10}$ plus grande que celle de ces deux métaux avant leur alliage ; ce qui prouve qu'il y a eu pénétration de la part du cuivre dans les pores multipliés de l'étain : ce qui explique la disparition de sa couleur. La même chose arrive à tous les autres métaux qu'on allie avec l'étain.

Diverses préparations de ce métal sont employées dans les arts, sur-tout dans la teinture. C'est, entre autres, à une dissolution d'étain par l'acide nitro-muriatique, ou eau régale, qu'on

doit la belle couleur de feu de l'écarlate des Gobelins. Cette dissolution, connue sous le nom de *composition*, a la propriété de changer en rouge éclatant, le cramoisi et le pourpre de la cochenille et de la lacque.

C'est par le moyen d'une semblable dissolution, faite avec des précautions particulières, qu'on obtient le précipité d'or de Cassius, qui fournit à la peinture en émail et sur la porcelaine, les plus belles teintes de rouge.

L'étain, même dans son état métallique le plus pur, a la propriété d'exalter les couleurs rouges végétales : si l'on couvre de feuilles d'étain le fond ou les parois d'une cuve, la couleur du vin devient plus veloutée et plus belle.

C'est avec l'étain qu'on prépare l'or musif qui sert à bronzer le bois, le plâtre, &c. On met dans une cornue, ou simplement dans une fiole de médecine, de l'amalgame d'étain mêlé de soufre et de sel ammoniac; le feu

fait sublimer dans le col de la fiole une matière d'un jaune doré, écailleuse comme un mica très-fin, et qui est très-onctueuse au toucher. C'est ce qu'on nomme l'*or musif*.

L'étain a plusieurs propriétés médicinales : il est sur-tout puissamment vermifuge. On le regarde en Allemagne, comme un spécifique contre le ver solitaire ; et il paroît que ce n'est pas sans fondement.

Lorsque j'étois à Pétersbourg en 1778, la fille aînée de Pallas, âgée de dix à onze ans, étoit tourmentée par le tænia. Son père lui fit prendre en trois jours, quatre onces de poudre d'étain, qu'on prépare en versant de l'étain bouillant dans une boîte frottée de craie, et qu'on agite fortement : elle est d'une couleur grise comme l'oxide d'étain, et je la crois en effet en grande partie oxidée.

La malade en prit deux onces le premier jour, dans quatre onces de

sirop de mélasse; les deux jours suivans, une once chaque fois, dans deux onces de sirop. Le troisième jour, on lui donna, une heure après l'étain, une potion purgative, qui lui fit rendre un tænia qui a rempli un bocal contenant cinq à six onces d'esprit-de-vin. Ce tænia étoit de l'espèce à grands anneaux (*tœnia solium*). Il étoit complet; on voyoit la tête et la queue. Le même remède lui en avoit fait rendre un semblable, deux ou trois ans auparavant; mais il en manquoit une partie : il avoit résisté à la racine de fougère et à tous les autres remèdes.

J'ai revu, en 1786, cette jeune dame à Ekatérinbourg en Sibérie, où elle étoit avec son mari; elle me dit que, depuis le remède que je lui avois vu donner par son père, elle n'avoit plus été attaquée du tænia.

Filons d'étain.

De tous les minerais, c'est celui d'étain qui se trouve le plus voisin de la surface du sol; mais il n'en est pas pour cela plus aisé à reconnoître. Les filons des autres métaux se manifestent au jour par du quartz, du spath calcaire, de la pyrite, du spath fluor, &c. Les filons d'étain ne s'annoncent que par des veines brunes ou rougeâtres, qui courent dans un granit décomposé, et qu'on peut facilement prendre pour des veines de mica. Cette matière est néanmoins le minerai lui même, mais qui n'annonce à l'œil rien de métallique ; l'essai, d'ailleurs, n'en est pas facile, et ne peut être fait que par un bon chimiste.

L'étain n'a pas, comme la plupart des autres métaux, ses filons disséminés dans une multitude d'endroits différens : ce n'est que dans un petit

nombre de localités particulières, et dans un assez petit espace que ses mines se trouvent réunies et comme entassées. On y voit même des montagnes presque entières, pénétrées de minerai d'étain.

En Europe les mines de ce métal se trouvent en Saxe, en Bohême, et surtout en Angleterre, dans la province de Cornouaille.

Presque par-tout, le gîte du minerai est dans le granit, ou dans le schiste qui touche immédiatement au granit, et cette roche pour l'ordinaire est décomposée et se réduit en sable.

Les principales mines d'étain de Saxe, dont Jars nous a donné la description, sont celles de Marienberg, d'Ehren-Friderics-Dorf, et du Gayer.

Mine de Marienberg.

Cette mine est dans la montagne appelée Wildberg. Le filon principal

s'étend de l'est à l'ouest (comme ceux d'Angleterre) ; sa pente est de 70° du côté du nord ; il a près d'une toise de puissance.

On trouve dans son milieu, sur une épaisseur de 7 à 8 pouces, de la mine jaune de cuivre tenant argent, mêlée avec du minerai d'étain. Plus l'un est riche, plus l'autre l'est aussi.

Le rocher qui accompagne ce filon est un schiste gris, parsemé de mica blanc et noir, et qui ressemble au gneiss : il contient lui-même du minerai d'étain, suffisamment pour mériter d'être porté au Boccard.

Cette mine étoit exploitée à 27 toises de profondeur, sur une longueur horizontale de 40 toises.

Mine d'Ehren-Friderics-Dorf.

« La montagne, dit Jars, où sont » situées les mines de ce district, ren- » ferme sur une distance d'environ 100

» toises, une quantité prodigieuse de » filons parallèles, très-rapprochés les » uns des autres, et qui suivent la » même direction. Ils sont orientaux » comme ceux de Marienberg, et pres- » que perpendiculaires: leur inclinai- » son est de 85 à 90° du midi au nord. » Mais comme les couches d'ardoise » dont est composée toute la montagne, » n'inclinent du même côté, tout au » plus que de 50°, il arrive qu'elles sont » toutes traversées par ces filons, sans » changer de nature; car l'ardoise qui » forme le mur du filon, est entière- » ment semblable à celle du toit. Sur » une largeur de trois toises, il se » trouve quatre, et quelquefois cinq » de ces veines; de manière que le toit » de l'une est précisément le mur de » l'autre ». Le filon appelé *stief-mutter* est exploité à la profondeur de 14 toises; celui de Christ-Bescherung, à celle de 40 toises.

Mines de Gayer, en Saxe.

Les mines d'étain de ce district passent pour être plus anciennes que celles de Freyberg (qui étoient déjà en exploitation dans le XIIe siècle). Elles sont sur le sommet d'une montagne : elles consistent en un immense stockwerck ou amas de minerai. C'est-là où ont commencé les premiers travaux, et ils y ont continué jusqu'à présent.

Ce stockwerck a été exploité par les anciens à tranchée ouverte, ce qui a produit une excavation de 20 à 30 toises de profondeur, sur une étendue d'environ 100 toises en tous sens.

« Toute cette étendue, dit Jars, con-
» siste en un grès rougeâtre qui con-
» tient du minerai d'étain extrême-
» ment divisé. Il renferme une quan-
» tité prodigieuse de petits filons ou
» veines qui se croisent quelquefois
» dans différens sens, et dont la plu-

» part sont riches en étain. Le grès » forme une masse pour ainsi dire ar» rondie, d'environ 100 toises de dia» mètre, enveloppée par un schiste » gris parsemé de mica.... C'est cette » étendue qu'on nomme *stockwerck*.

» On a observé que presque tous les » filons ou veines... qui sont renfer» més dans la montagne, et qui traver» sent le stockwerck, produisent beau» coup plus de minerai dans le grès, » que dans le schiste ou ardoise : c'est » une règle générale qui se vérifie cha» que jour ».

Quand le savant Voyageur a visité ces mines, les travaux se poursuivoient à la profondeur de 60 toises, où l'on trouvoit de très-bonnes veines. L'un des principaux filons qu'il a observés, est un filon occidental, c'est-à-dire dirigé de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest, et incliné d'environ 60° du nord au midi. « Il se trouve, dit-il, entre le » rocher d'ardoise et le grès, et pro-

» duit de bon minerai d'étain, princi-
» palement dans l'endroit où il a tra-
» versé une partie du stockwerck ».

Jars ajoute que le minerai est tellement divisé dans ce qu'il appelle le *grès*, que 45 milliers de cette roche sablonneuse et métallifère ne donnent, après le lavage, que trois à quatre quintaux de schlick ou minerai prêt à fondre, qui rendent 150 à 200 livres d'étain; mais malgré l'extrême pauvreté de ce minerai, l'exploitation en est si facile, qu'elle se fait avec profit dès que 35 milliers de grès donnent 100 livres d'étain.

J'observerai, relativement à cette mine, que la roche que Jars qualifie de grès, est évidemment un granit décomposé. Aucun géologue ne sauroit douter aujourd'hui, qu'un sommet de montagne qui est de toutes parts enveloppé et encaissé dans un schiste micacé jusqu'à une profondeur inconnue, et où l'on a déjà pénétré à près de 400

pieds, ne soit incontestablement une roche primitive, et non un grès qui est toujours de seconde ou de troisième formation.

Et ce qui vient à l'appui de mon observation, c'est que Jars a pareillement donné le nom de *grès* au moorstone de Cornouaille, que Pryce, dans sa description minéralogique de cette province, a parfaitement reconnu pour un vrai granit tombé en décomposition.

Je remarquerai, relativement aux filons qui s'enrichissent, suivant Jars, en passant du schiste dans le stockwerck, qu'il seroit, ce me semble, plus exact de dire, que les filons s'appauvrissent en sortant de la masse granitique (qui est le vrai foyer de la métallisation de l'étain), pour s'étendre dans le schiste qui l'environne, et qui contient moins de substances propres à former du minerai.

Mines d'étain de Bohême.

Jars a décrit les mines de Platten, d'Alt-Saint-Johanes et de Schlaggenwald.

La mine de Platten étoit exploitée à la profondeur de 80 toises. Le filon se dirige du nord-nord-est au sud-sud-ouest. Tout le rocher de la montagne est, suivant Jars, un grès, qui sert de toit et de mur. Il y avoit dix filons séparés, mais très-rapprochés, qui s'étendoient en profondeur, jusqu'à 40 toises. Là s'est présentée une couche d'argile, et immédiatement au-dessous, la plupart des veines se sont réunies, et n'en ont formé que trois ou quatre, qui occupoient une largeur de deux à cinq toises; elles étoient très-abondantes en minerai d'étain cristallisé; et elles s'enrichissoient dans la profondeur, à mesure qu'elles diminuoient en épaisseur.

On remarque, dans la même mine, trois filons qui se sont croisés à une certaine profondeur, et qui ont fourni une grande quantité de minerai à leur point de réunion.

C'est un phénomène qu'on observe constamment, qu'il y a beaucoup de minerai à la jonction de plusieurs filons; mais pour parler exactement, on devroit dire, non pas que c'est-là leur point de réunion, mais que c'est leur point de départ d'un centre ou foyer commun.

Mine d'Alt-Saint-Johanes en Bohême.

Cette mine étoit exploitée à vingt toises de profondeur : le minerai n'y étoit point, comme dans les précédentes, en filons presque verticaux; c'étoient des couches horizontales dont l'épaisseur alloit depuis une toise jusqu'à trois, et qui étoient séparées les unes des autres par une roche schis-

teuse de plusieurs pieds. Les bancs de minerai sont formés d'un grand nombre de petites couches d'un demi-pouce d'épaisseur composées de quartz, de minerai d'étain cristallisé, de pyrite arsénicale, de pyrite cuivreuse, et de minerai de fer attirable à l'aimant.

Mine de Schlaggenwald en Bohême.

Cette mine est, comme celle du Gayer, un stockwerck, mais qui paroît encore plus considérable.

Le rocher qui le compose est un grès très-dur, dans lequel le minerai est très-divisé. On y remarque des veines de quartz qui traversent en différens sens la grande masse du stockwerck, et qui contiennent le minerai appelé *zinn-stein*, pierre-d'étain : c'est l'oxide d'étain en masses informes. Il y a des cavités quartzeuses qui sont remplies de ce minerai pur; on trouve aussi, dans un sable fin tal-

queux, de la mine d'étain cristallisée.

La mine d'étain ordinaire est mêlée dans le grès avec le tungstène et le wolfram.

Le rocher qui enveloppe le stockwerck est, comme dans la montagne de Gayer, un schiste micacé ; et j'y appliquerai la même remarque.

Ce stockwerck est exploité depuis plus de six siècles ; le minerai y est tellement dispersé dans la roche, qu'il en faut dix mille quintaux pour donner trente-cinq à quarante quintaux d'étain.

Mines d'étain de Cornouaille.

La province de Cornouaille est une langue de terre qui forme la partie la plus occidentale de la Grande Bretagne, et qui se prolonge de l'est à l'ouest, entre la Manche et le Canal de Saint-George.

Tout le sol de cette contrée est pri-

mitif, et pour la plus grande partie, granitique. Elle est traversée, suivant sa longueur, par une chaîne de collines de granit, presque par-tout décomposé.

C'est, en général, dans ce granit, que courent, de l'est à l'ouest, une multitude de filons d'étain qui sont d'une étendue immense; car on les retrouve encore dans les îles de Scilly ou Sorlingue, qui sont à sept ou huit lieues à l'ouest de la terre ferme.

Ces mines sont exploitées depuis la plus haute antiquité; et il paroît que c'est de là, que les Phéniciens et les Carthaginois tiroient l'étain qu'ils mettoient dans le commerce. Dans le treizième siècle, elles étoient affermées aux Juifs.

Le produit annuel de ces mines est actuellement de soixante mille quintaux d'étain. Pour les obtenir, il faut extraire la prodigieuse masse de deux cent cinquante-deux mille milliers

pesant de minerai, attendu que quarante-deux quintaux de mine ne rendent qu'un quintal d'étain; ce qui est néanmoins bien plus riche que les mines de Saxe et de Bohême, où, pour un quintal d'étain, il faut au moins deux cent cinquante quintaux de minerai.

La roche qu'on nomme en Cornouaille moor-stone, est le granit; W. Pryce nous apprend qu'il y en a cinq variétés, le blanc, le gris bleuâtre, le jaune, le rouge et le noir. Le schorl abonde dans plusieurs de ces granits, et se trouve mêlé à la mine d'étain.

Quelquefois ces granits sont tellement décomposés, qu'ils sont à l'état de sable, et qu'il faut beaucoup de boisages pour soutenir les travaux.

C'est probablement à la destruction de semblables roches, que sont dus les amas de minerai d'étain en petits cristaux détachés, qu'on trouve assez

fréquemment dans les ravins et dans les lieux bas où ils ont été accumulés par les eaux.

Dans le marais de Saint-Austel, on trouve à vingt pieds de profondeur un banc épais de cinq pieds de cet étain en grains. Il est recouvert par une couche de tourbe, sur laquelle est un banc de gravier, qui contient aussi de l'étain, et qui est surmonté par une couche de terre limoneuse, et enfin par du gravier.

Il est bon d'observer qu'on trouve de semblables dépôts de cristaux d'étain, en Saxe et en Bohême : ce qui prouve que, par-tout, le minerai d'étain se trouve dans des roches qui tombent en décomposition.

Quoique les stockwerck ou mines en amas, soient assez rares en Cornouaille, néanmoins Jars en a observé un considérable près de Saint-Austel.

« C'est, dit-il, un rocher de la na-
» ture du granit, de couleur blanchâtre

» et très-friable, qui contient par-tout » un peu de minerai d'étain : il est en» tremêlé d'un nombre infini de pe» tites veines noires, plus riches en » minerai que le rocher lui-même..... » Ces veines sont presque toutes paral» lèles et ont leur direction de l'est à » l'ouest..... Cette mine s'exploite à » jour comme une carrière, sur une » grande étendue ».

Il ajoute, que la facilité avec laquelle le rocher se décompose, a fait imaginer de distribuer sur la roche même de petits courans d'eau qui la réduisent en sable, font le lavage du minerai, et s'échappent ensuite par la galerie d'écoulement.

En Cornouaille comme en Saxe, les filons de cuivre se trouvent joints aux filons d'étain : à Pednandrea, près de Redruth, Jars dit, qu'on a travaillé sur deux filons parallèles, l'un de cuivre; l'autre d'étain, si rapprochés qu'ils paroissoient n'en former qu'un

seul; le cuivre formoit le toit, et l'étain servoit de mur.

Les filons de ces deux métaux sont très-voisins dans ce district; mais ceux de cuivre sont plus communs près de Redruth; et ceux d'étain, près de Sainte-Agnès.

Dans le précis que Ch. Coquebert a donné de la minéralogie de Cornouaille (*Journal des Mines, n°. 3*), il rapporte une circonstance remarquable dans l'exploitation des mines de ce pays : c'est d'avoir été poussées assez loin sous la mer.

« La plus étonnante à cet égard, » dit-il, est celle de Huel-Cock, dans » la commune de Saint-Just (près du » cap Lands-End) : elle est exploitée » sur une longueur de quatre-vingts » brasses sous la mer..... Dans quelques » endroits, l'espace qui sépare les travailleurs, de la mer qui gronde au-dessus d'eux, n'est que de trois brasses, de sorte qu'ils entendent le bruit

» des flots..... On a même poussé la té-
» mérité jusqu'à arracher certaines
» parties du filon plus riches que les
» autres, et à ne laisser au toit que
» quatre pieds d'épaisseur. Aussi, le
» bruit qui s'y fait entendre dans les
» violentes tempêtes, est-il si prodi-
» gieux, qu'on a vu les ouvriers frap-
» pés de terreur, abandonner le tra-
» vail, craignant d'être engloutis par
» les flots ».

Le même savant, dans son Mémoire sur les mines d'Espagne (*Journal des Mines, n°. 29*), nous apprend, que vers l'année 1787, on a commencé à exploiter des mines d'étain en Galice, près de Monte-Rey, sur les frontières de Portugal. Les filons ont plus d'une toise de puissance, et sont, pour la plupart, dans le granit; l'étain y est en grains, et quelquefois en rognons d'un volume considérable.

On a aussi exploité autrefois des mines d'étain dans le nord du Portu-

gal; on en voit encore les traces. Strabon fait mention des mines d'étain de la Lusitanie.

La situation de la partie occidentale de la France, entre la Galice et la province de Cornouaille, semble donner des espérances d'y trouver aussi des mines d'étain.

On avoit même cru il y a quelques années, avoir découvert de l'étain natif dans le département de la Manche; mais le savant Schreiber l'ayant examiné, et observé le local, reconnut que cet étain étoit un produit de l'art. Il lui parut néanmoins que les granits des environs avoient de la ressemblance avec ceux qui renferment les mines d'étain de Saxe et de Bohême. Jars a porté le même jugement sur d'autres granits de France; et il y a lieu de croire qu'un jour nos espérances se réaliseront.

Quant aux autres contrées du globe, on sait vaguement qu'il y a des mines

d'étain en Chine, au Japon et dans les Indes, mais on n'a nul renseignement particulier.

L'étain qui nous vient de Malaca et de l'île de Banca, est plus pur que celui d'Allemagne, et même que celui d'Angleterre; et il seroit fort à desirer qu'il n'y en eût pas d'autre employé à l'étamage des ustensiles de cuisine.

Quoique la Sibérie et la Daourie abondent en mines de divers métaux, on n'y a jamais pu découvrir le moindre filon d'étain, malgré toutes les recherches qu'on a faites, par l'espoir d'une grande récompense qui avoit été promise.

On a trouvé du wolfram dans la montagne Odon-Tchelon en Daourie, où il sert de gangue aux aigues-marines; et comme ce minéral accompagne ordinairement l'étain, mon ami Hoppe, l'un des plus estimables officiers des mines, qui fit cette découverte, crut un instant qu'il alloit tom-

ber sur un filon d'étain, d'autant plus que le granit friable de cette montagne paroît très-propre à contenir ce métal; mais malheureusement son espoir fut trompé.

Variétés.

Étain natif.

On a prétendu qu'il y avoit de l'étain natif : Romé de l'Isle lui-même regardoit celui de Cornouaille comme au-dessus de tout soupçon : néanmoins de très-habiles minéralogistes, et notamment le savant Haüy, semblent douter que les échantillons d'étain malléable qu'on voit dans quelques cabinets, soient un produit immédiat de la nature.

Quant au minerai, il n'y a presque aucune substance métallique qui se présente dans la nature d'une manière plus uniforme que l'étain. Ce n'est en

général que l'oxide même de ce métal, presqu'absolument pur, et qui paroît n'être qu'accidentellement joint à quelques matières étrangères, en très-petite quantité.

Oxide d'étain.

Mine d'étain vitreuse.

L'oxide d'étain se trouve ou en masses informes ou cristallisé. Celui qui est en masses, a pour l'ordinaire une cassure vitreuse, quelquefois lamelleuse ou grenue; il est translucide sur les bords; sa couleur est noirâtre, brune ou rougeâtre. C'est ce que les mineurs allemands appellent *zinn-stein*, pierre d'étain. Ils donnent le même nom à la roche qui contient ce minerai en petits grains épars.

Ce sont ces grains de minerai, accumulés par les eaux, dans le fond des vallées de Cornouaille, que les Anglais

appellent *stream-tin*, étain de transport.

L'oxide d'étain cristallisé a pour forme primitive l'octaèdre un peu surbaissé; mais cette forme est, pour l'ordinaire, tellement défigurée par les facettes additionnelles, qu'il est assez difficile de la reconnoître. Ce minerai se trouve, ou en grands cristaux confusément entassés les uns sur les autres, dans les cavités des filons, ou en petits cristaux mal prononcés, dans les fissures de la roche. Les Allemands nomment les premiers *zinn-graupen*, et les autres *zinn-switter*. Leur couleur est la même que celle du minerai en masse. On en trouve néanmoins qui sont presque blancs; et comme leur forme est à-peu-près semblable à celle du tungstène ou tungstate de chaux, on a souvent pris les cristaux de cette dernière substance pour des cristaux d'étain blanc.

La pesanteur spécifique de l'oxide

d'étain est très-considérable, et s'éloigne peu de celle du métal lui-même; elle est, suivant Lamétherie, de 6900.

D'après l'analyse que Klaproth a faite de ce minerai, il contient :

Etain	77, 50
Oxigène	21, 50
Fer	0, 25
Silice	0, 75
	100.

Étain sulfuré.

Bergmann a analysé une substance qu'on lui avoit donnée comme un or musif ou sulfure d'étain natif, venant de Nertchinsk en Daourie : mais si le morceau n'étoit pas factice, au moins a-t-on trompé Bergmann sur son lieu natal, car il y avoit dix mille roubles à gagner pour celui qui trouveroit du minerai d'étain en Siberie ou en Daourie; et probablement celui qui auroit

fait cette découverte n'auroit pas gardé le silence; cependant jamais on n'en a entendu parler dans ces contrées.

Romé de l'Isle ne connoissoit point d'étain combiné avec le soufre. Depuis la publication de sa *Cristallographie* (en 1783), on a découvert à Sainte-Agnès en Cornouaille, un filon où l'étain se trouve confondu avec du sulfure de cuivre, et l'on regarde cet étain, comme étant lui-même combiné avec le soufre. Klaproth a retiré de ce minerai :

Cuivre	36
Etain	34
Soufre	25
Fer	2
Perte	3
	100.

AVERTISSEMENT.

Les deux articles suivans, *Mercure* et *Platine*, ne sont pas à la place que l'auteur leur avoit destinée : le mercure devoit être avant l'argent, et le platine après l'or; mais l'abondance des matières du cinquième volume a forcé de les insérer dans celui-ci.

Il y a peu d'inconvénient dans ce changement, attendu que ces deux substances métalliques n'ont point encore une place bien déterminée dans l'*ordre naturel* des métaux.

MERCURE.

Si l'on jugeoit de la nature du mercure d'après le premier coup-d'œil,

on seroit tenté de lui refuser le nom de métal.

Ce qui frappe sur-tout, c'est sa fluidité habituelle, et la facilité avec laquelle il s'évapore en bouillant : deux propriétés qui semblent l'éloigner des substances métalliques ; mais un léger examen suffit pour le remettre à sa place.

Le mercure est fluide à la température ordinaire de nos climats ; mais dès que la chaleur diminue jusqu'à 33 degrés au-dessous de zéro, il acquiert de la solidité et devient malléable.

Il y a telle contrée de la terre où le mercure seroit pendant plusieurs mois de l'année aussi ferme, et peut-être aussi ductile que l'or et l'argent. Pendant huit hivers que j'ai passés en Sibérie, je l'ai vu plusieurs fois dans cet état solide, sur-tout pendant l'hiver de 1782 à 1783 que j'ai passé à Tomsk.

Quoique cette ville, située entre l'Ob et le Yenissei, ne soit qu'à envi-

ron 57 degrés de latitude, le thermomètre à l'esprit-de-vin est descendu cinq à six fois à la graduation correspondante à 35 et 36 degrés du thermomètre au mercure.

Dès que celui-ci est descendu à 33, il tombe tout à-coup à 37 ou 38, et le mercure se trouve parfaitement solide.

A Krasnoiarsk, qui est sur le Yenissei, à 56 degrés de latitude, Pallas a observé un froid de 55 degrés au thermomètre de Farenheit ; ce qui correspond à 38 de Réaumur, et il a vu le mercure solide comme de l'étain (1).

---

(1) Dans ces contrées, le climat est plus froid que dans les pays d'Europe qui sont de 8 à 10 degrés plus au nord ; et cette différence est d'autant plus sensible, qu'on avance davantage à l'est. Les environs du fleuve Amour, qui sont à la même latitude que la Flandre, sont plus glacés que les bords de la Neva.

On peut juger qu'à une latitude plus haute, ce métal seroit pendant plusieurs mois de suite dans l'état fixe d'un autre métal; sa fluidité n'est donc absolument que relative.

On peut observer d'un autre côté, qu'un alliage de plomb, d'étain et de bismuth jouit d'une fluidité permanente à la température de 77 degrés au-dessus de zéro; et comme le mercure devient solide à 33 degrés au-dessous, il n'y a que 110 degrés de différence entre la fusibilité du mercure et celle de ces métaux, tandis que la différence qui existe à cet égard entre eux et le fer ou le platine, est incomparablement plus grande.

Il en est de même de la volatilité: pour réduire en vapeurs le mercure, il faut une chaleur plus forte que celle de l'eau bouillante; et pour volatiliser le zinc, il n'est pas même besoin de le faire rougir; ainsi la différence n'est pas très-importante, et ne sauroit

faire exclure le mercure du rang des métaux; il a même des propriétés qui le placent parmi ceux du premier ordre.

Après l'or et le platine, c'est le mercure qui a le plus de densité : sa pesanteur spécifique est de 14110.

Il n'est nullement sujet à la rouille, et n'est attaqué ni par l'eau ni par l'air; il est presque aussi inaltérable que l'or et l'argent.

Boerhaave a tenu pendant quinze ans du mercure en digestion, sans qu'il ait subi le moindre changement. Il l'a distillé cinq cents fois, et il n'en étoit que plus beau, sans avoir éprouvé de perte.

Si l'on fait bouillir du mercure pendant plusieurs mois de suite, dans un appareil convenable, il se convertit en oxide rouge, qu'on nomme précipité *per se*; mais si l'on expose ce même précipité à un feu plus fort, il reparoît à l'état de mercure coulant,

sans aucune altération. C'est un des métaux qui a le moins d'affinité avec l'oxigène : il n'en prend jamais plus de $\frac{10}{100}$, et il l'abandonne avec la plus grande facilité, comme les métaux parfaits.

L'acide nitrique dissout facilement le mercure, même à froid.

L'acide sulfurique l'attaque difficilement, et seulement à l'aide d'une assez grande chaleur dans les vaisseaux clos.

L'acide marin ne l'attaque point directement ; mais ils se combinent très-bien ensemble à la faveur des doubles affinités.

Le *sublimé corrosif*, ce remède si puissant dans des mains habiles, est une combinaison de mercure et d'acide marin, qu'on obtient par la sublimation d'un mélange de nitrate de mercure, de sel marin et de sulfate de fer ou vitriol.

Le *mercure doux* est ce même sublimé

corrosif auquel on ajoute une nouvelle quantité de mercure coulant, qui va à-peu-près aux trois quarts de son poids, et qu'on fait sublimer deux ou trois fois.

Comme le mercure se combine très-facilement avec le soufre, on les mêle par la trituration, et l'on en forme une masse noire qui porte le nom d'*éthiops minéral*. On sublime plusieurs fois cet éthiops, et l'on obtient le *cinabre artificiel*, qui est une matière très-pesante, d'un rouge foncé, et confusément cristallisée en aiguilles.

Le cinabre est composé d'environ $\frac{7}{8}$ de mercure et d'un huitième de soufre. Quand il est pulvérisé, il forme ce qu'on appelle le *vermillon*, qui est employé en pharmacie et en peinture.

J'ai parlé dans l'article de l'étain, de l'emploi qu'on fait du mercure pour l'étamage des glaces, par l'amalgame de ces deux métaux.

Le mercure a encore plusieurs usages

importans dans les arts. La facilité avec laquelle il se joint aux autres métaux, sur-tout à l'or et à l'argent, et la propriété qu'il a de se volatiliser au feu, en a fait la base de l'art du doreur.

On mêle du mercure avec des feuilles d'or, on broie le tout ensemble, et l'on en forme une espèce de pâte qu'on nomme *amalgame*. On étend cet amalgame sur le métal qu'on veut dorer, et on l'expose au feu : le mercure s'évapore et laisse l'or parfaitement adhérent à la surface du métal qu'on n'a plus qu'à polir.

C'est à cette propriété du mercure de s'unir avec une sorte d'avidité avec l'or et l'argent, que nous devons la plus grande partie de ces métaux précieux.

Comme le minerai d'argent des mines d'Amérique seroit souvent trop pauvre pour supporter les frais de la fusion, et que d'ailleurs le bois est rare,

les Espagnols ont trouvé un moyen extrêmement ingénieux d'obtenir ce métal sans le secours du feu, et par le procédé de l'*amalgamation*. Ce beau secret fut trouvé en 1566, et depuis ce temps-là, on s'en est constamment servi avec le plus grand succès. Personne jusques-là n'avoit imaginé qu'on pût, sans le secours du feu, retirer l'argent d'un minerai où il étoit invisible, et combiné avec le soufre, avec l'arsenic, et avec d'autres métaux, et où d'ailleurs il se trouvoit dans la proportion d'une ou deux onces seulement par quintal.

Pour cette opération, on commence par pulvériser le minerai, et l'on y mêle du sel marin, du sulfate de fer ou vitriol, avec des cendres ou de la chaux.

Sur 25 quintaux de minerai, on ajoute trente livres de mercure, et l'on pétrit le tout ensemble à diverses reprises, pendant deux mois.

La réaction de ces diverses substances les unes sur les autres dégage l'argent des matières avec lesquelles il étoit combiné, et il s'unit au mercure.

Au moyen du lavage, on sépare toutes les parties hétérogènes, et il ne reste que la masse d'amalgame, à laquelle on donne le nom de *Pigna*. On la met dans un vaisseau distillatoire, pour en retirer le mercure, et l'argent demeure pur.

Dans le cours de cette opération, il se perd autant d'onces de mercure qu'on retire d'onces d'argent; c'est cette perte qui oblige tous les ans à une fourniture de cinq à six mille quintaux de mercure pour les mines du Pérou, et à-peu-près autant pour celles du Mexique.

Les mines d'or de Hongrie sont aussi traitées par la voie de l'*amalgamation*.

L'affinité du mercure avec l'or et l'argent, a donné lieu à une fort jolie

expérience, par laquelle on obtient ce qu'on appelle l'*arbre de Diane*, qui est une cristallisation métallique en forme d'arbrisseau, qui a quelquefois jusqu'à sept à huit pouces de hauteur.

Il y a plusieurs procédés : celui de Lemery est un peu long ; celui de Baumé est plus expéditif, et réussit fort bien.

On mêle six gros de dissolution d'argent et quatre gros de dissolution de mercure, l'une et l'autre par l'acide nitrique et bien saturées. On y ajoute cinq onces d'eau distillée, et l'on verse le tout dans un bocal d'environ deux pouces de diamètre, où l'on a mis six gros d'amalgame fait avec sept parties de mercure et une d'argent.

Au bout de quelques heures, on voit des végétations se former sur l'amalgame, et dans l'espace de quelques jours, elles s'élèvent de plusieurs pouces. Le même effet auroit lieu, si à la

place de l'amalgame d'argent, on employoit de l'amalgame d'or.

La grande pesanteur du mercure et sa fluidité, le rendent très-commode pour construire l'instrument qui sert à mesurer les divers degrés de pression que l'atmosphère exerce sur la terre, et auquel on a donné, pour cette raison, le nom de *baromètre*, ou mesure de la pesanteur (de l'air).

Une colonne de mercure de 28 pouces de hauteur, équivaut à la pesanteur de toute une colonne d'air de l'atmosphère; et tant que rien ne rompt cet équilibre, la colonne de mercure du baromètre ne varie pas; mais si la pression de l'air augmente ou diminue par quelque cause que ce soit, cette colonne devient ou plus longue ou plus courte; ainsi, quand on porte un baromètre sur une montagne, on voit la colonne de mercure s'abaisser progressivement à mesure que la colonne d'air qu'on a sur la tête devient plus courte,

et par ce moyen, l'on connoît au juste l'élévation du lieu où l'on se trouve.

La propriété qu'a le mercure de se dilater aisément par la chaleur, et de se condenser par le froid avec la même facilité, le fait employer avec avantage pour la construction des *thermomètres.*

Parmi les nombreuses propriétés du mercure, l'une des plus singulières est de former un précipité qui détone par la percussion, et qui s'enflamme par l'étincelle du briquet comme la poudre à canon, mais avec beaucoup plus de violence; c'est M. Howard, de la Société royale de Londres, qui vient de faire cette découverte.

Dans la suite de ses expériences de recherche sur la nature de l'acide muriatique, il mêla de l'oxide rouge pur de mercure avec de l'alkool, et versa de l'acide nitrique sur le mélange.

L'acide commença par dissoudre graduellement l'oxide : l'odeur d'éther

se fit bientôt appercevoir, et le liquide s'étant mis en ébullition, il s'éleva une fumée blanche fort semblable à celle de la liqueur fumante de Libavius. Il se forma ensuite un précipité blanchâtre cristallisé en aiguilles, et qui avoit un goût salin.

M. Howard ayant versé de l'acide sulfurique sur cette matière saline desséchée, il s'ensuivit une violente effervescence, et à son grand étonnement, une explosion.

Il mit sur une enclume trois à quatre grains de la même poudre, et l'ayant frappée avec un marteau, il y eut une explosion étourdissante. Il avertit qu'on ne doit faire l'essai que sur un grain tout au plus.

Un fusil de la plus grande force ayant été chargé avec 34 grains de cette poudre, le canon fut crevé; la même chose arriva avec des pistolets.

Diverses expériences ont fait connoître à M. Howard que cette poudre

agit avec une violence prodigieuse, mais dans un espace extrêmement limité. Il explique ce phénomène, en disant que la condensation du mercure a été aussi rapide que sa volatilisation. (*Biblioth. Britan. n°. 114.*)

Des Chimistes célèbres ont prétendu qu'on pouvoit retirer du mercure de tous les métaux, mais on n'a pas jusqu'ici de preuve bien certaine de ce fait. Ce qui paroît probable, c'est que les métaux ont une base commune; peut-être même sont-ils composés des mêmes élémens, mais dans diverses proportions et divers modes d'agrégation; on sait combien ces différences dans les combinaison des composans, en mettent dans les propriétés des composés.

Proust, très-habile chimiste de Madrid, prétend que l'acide marin contient du mercure, ce qu'il a reconnu par plusieurs expériences. Il dit entre autres, que si l'on verse du muriate

d'étain sur l'acide muriatique jaune du commerce, il se blanchit d'abord parfaitement, et que si l'on en ajoute davantage, il se trouble en gris, et dépose du mercure en poudre.

Le mercure ne se présente ordinairement dans ses mines que dans deux états différens, ou en globules coulans, qui remplissent les petites cavités de la gangue, c'est ce qu'on appelle le *mercure vierge*, ou sous la forme de *cinabre*, ce qui est infiniment plus ordinaire.

Pour retirer le mercure du cinabre, on distille le minerai avec de la chaux, qui ayant avec le soufre plus d'affinité que le mercure, décompose le cinabre, s'unit au soufre, et laisse libre le mercure qui se sublime et passe dans le récipient où il est condensé dans l'eau. On pourroit, au lieu de chaux, employer le fer ou toute autre matière qui auroit plus d'affinité avec le soufre que n'en a le mercure.

Ce procédé, ainsi que les fourneaux qui y sont employés près de la mine d'Almaden en Espagne, ont été très-bien décrits par Antoine de Jussieu (*Acad. des Sc. 1719.*)

MINES DE MERCURE.

La nature paroît s'être comportée avec le mercure, à plusieurs égards, de la même manière qu'avec l'étain : elle n'en offre les mines que rarement, mais elle y accumule le métal en amas prodigieux : ce sont des montagnes entières dont toute la roche est pénétrée de minerai.

Dans l'un et l'autre, c'est la même simplicité de combinaison, et la même abondance de métal dans chaque molécule de minerai proprement dit. L'étain n'est uni qu'à l'oxigène, et le mercure n'est combiné qu'avec le soufre. Dans l'un et dans l'autre, le minerai contient le métal dans la propor-

tion de 70 à $\frac{80}{100}$ et même au-delà. (Je ne parle pas des matières hétérogènes qui sont mêlées, mais nullement combinées avec le minerai.)

Enfin ces deux métaux se trouvent dans une roche sablonneuse, comme on l'a déjà vu à l'égard de l'étain, et comme on l'observe relativement au mercure dans presque toutes ses mines; quoique cette espèce de roche ne soit nullement le gîte des autres métaux.

Les principales mines de mercure sont celles d'Almaden en Espagne, d'Idria en Carniole, de Guanca-Velica au Pérou, et celles de Deux-Ponts et du Palatinat.

On en trouve dans quelques autres endroits, mais accidentellement et en petite quantité.

La mine d'argent d'Allemont en Dauphiné, offre presque toujours du mercure uni à l'argent et au cobalt. (Schreiber, *Journ. de Phys.* 1786.)

La colline sur laquelle est bâtie la ville de Montpellier, renferme du mercure coulant, de même que les terreins des environs. Chaptal dit que la gangue qui contient ce mercure est une couche de grès ferrugineux : les globules de mercure y sont assez abondans, et l'on y voit des dendrites formées par l'oxide de mercure. (*Chim. t. 2, p. 367.*)

Il y a quelques mines de mercure en Hongrie et en Transylvanie : celles-ci sont dans une montagne formée de couches de schistes et de grés micacé. (*Journal des Mines, n°. XVII. p. 77.*)

Mine d'Almaden.

La mine de mercure d'Almaden en Espagne, est la plus ancienne de toutes les mines connues. Suivant ce que dit Pline, son exploitation remonteroit à cinq cents ans avant l'ère vulgaire ; et de son temps, on transportoit à Rome chaque année, dix mille

livres pesant de cinabre, qui étoit employé en peinture et pour le rouge des dames romaines.

Cette inépuisable mine est dans un rameau de la *Siera morena*, ou montagne Noire, sur les confins de l'Andalousie, à quinze lieues au nord de Séville, et à sept ou huit au sud-ouest de la fameuse mine d'argent de Guadalcanal.

La colline qui la renferme est dirigée du nord-est au sud-ouest; elle a 120 pieds de hauteur, et environ 1000 toises de long sur 600 de large.

Elle est composée, de même que les collines des environs, d'une pierre de sable que Bowles compare au grès de Fontainebleau; sa surface présente deux plans inclinés qui se réunissent vers le sommet, lequel est terminé par une crête de roche presque verticale, et inclinée seulement de 14 degrés. Les couches de l'intérieur ont une inclinaison semblable.

Cette crête pelée est çà et là parsemée de cinabre, et le bourg d'Almaden, composé de trois cents maisons, est en grande partie bâti sur le cinabre même.

Il y a deux filons principaux qui traversent la colline dans sa longueur et la coupent verticalement; ils ont depuis deux jusqu'à quatorze pieds d'épaisseur, et il en sort des rameaux dans différentes directions. Vers le milieu de la colline, ils se réunissent et forment une épaisseur de cent pieds de minerai.

La gangue des filons est du même grès que le reste de la colline, et le cinabre y est d'autant plus abondant, que le grès est plus fin : il y en a qui rend dix onces de mercure par livre, d'autre n'en contient que trois onces.

La salbande de ces filons est d'une ardoise noire pourrie, qui contient souvent elle-même beaucoup de cinabre ainsi que de grosses pyrites rondes

et plates, qui pèsent jusqu'à 60 liv. et qui offrent des taches de cinabre dans leur intérieur.

On voit dans le reste de la colline quelques veines d'ardoise et de mine de fer, qui ont la même direction que la colline elle-même ; et dans l'intérieur de la mine, on trouve des morceaux où le fer, le soufre et le mercure sont unis intimement. Sur quoi Bowles observe que la même chose a lieu dans les mines de mercure de Hongrie et du Palatinat, où la nature unit très-bien ces deux métaux, quoique l'art ne puisse pas les combiner. (*Bowles, p. 39 et suiv.*)

La mine d'Almaden, avant 1752, fournissoit annuellement 5 à six mille quintaux de mercure pour le traitement des mines du Mexique ; mais à cette époque, celle de Guanca-Velica s'étant trouvée presque épuisée, on tira d'Almaden le mercure nécessaire pour les mines du Pérou, et depuis ce

temps-là, l'extraction en est portée annuellement à 16 ou 18 mille quintaux. (*Ibid. p. 48.*)

Mine d'Idria.

La célèbre mine de mercure d'Idria est dans la Carniole, sur la frontière du Frioul, à huit lieues au nord de Trieste.

Ferber dit que « les montagnes de la » Stirie et de la Carniole sont compo- » sées de pierre calcaire qui a pour » base un véritable schiste argileux; » c'est-à-dire une ardoise bleue ou noi- » râtre, ou bien un schiste corné mé- » langé de quartz et de mica, pénétré » d'une petite partie d'argile.... C'est » dans ce même schiste et au-dessous » des couches accumulées de la pierre » calcaire *stérile*, qu'on exploite les mi- » nes de plomb de la Stirie, et les mines » de mercure d'Idria. (*Lett. p. 5.*)

» Idria, ajoute-t-il, est une petite

» ville bâtie irrégulièrement dans un » vallon très-profond, sur les deux ri» ves d'une rivière dont elle porte le » nom, et entourée de hautes monta» gnes de pierre calcaire. Dans ce val» lon, l'ardoise noire se montre obli» quement à découvert, et a pour toit » comme pour mur, de la pierre cal» caire.

» C'est dans une couche de ce schiste » que sont les travaux des fameuses » mines de mercure d'Idria. Son épais» seur, plus ou moins pénétrée de vif» argent et de cinabre, est d'environ » 20 toises, et sa largeur ou étendue » est de 2 à 300 toises ».

La situation de cette couche varie, tantôt inclinée, tantôt horizontale, et tantôt se relevant dans un sens opposé au premier. La profondeur des principaux puits est de cent et quelques toises.

Ferber ajoute que le minerai est si abondant, qu'il y auroit de quoi four-

nir de mercure, non-seulement tout l'ancien continent, mais encore toute l'Amérique, si l'on n'en restreignoit pas l'extraction pour en soutenir le prix. (*Ibid. p. 11.*)

Jars a donné aussi une notice de la mine d'Idria. Il nous apprend qu'elle fut découverte en 1497. La montagne où elle fut trouvée est maintenant épuisée : on travaille dans la montagne opposée.

La couche métallique est quelquefois coupée par une roche étrangère : quand elle est dure, elle intercepte le minerai ; mais quand elle se trouve plus tendre que la couche même, le minerai s'y soutient, et augmente même en richesse.

L'ardoise métallifère est de plusieurs couleurs : la blanche est la plus pauvre ; dans la noire, au contraire, le minerai se trouve massif, et rend jusqu'à 60 p. $\frac{0}{0}$; elle contient aussi du mercure vierge. Il y a une ardoise dure

qui présente de petits globules noirs et luisans ; celle-ci ne rend qu'une ou deux livres par quintal : on la nomme *mine de corail.* Quelquefois on rencontre de petites veines de charbon de terre, qui en contiennent la même quantité.

L'extraction est limitée à trois mille quintaux par année. Dans cette quantité, il y a environ cent quintaux de mercure vierge. (*Jars, t. 2, p. 525.*)

Mine de Guanca-Velica.

La mine de Guanca-Velica au Pérou, à 50 lieues à l'est de Lima, est près du sommet d'une des Cordilières, à la hauteur immense de 14 mille pieds perpendiculaires, et elle est immédiatement surmontée par une sommité qui s'élève encore de 400 toises au-dessus.

La ville de Guanca-Velica, quoique située dans un fond, et environ-

née de hautes montagnes, est elle-même à la hauteur d'environ 2000 toises au-dessus des basses plaines.

Cette mine, qui a donné pendant près de deux siècles sept à huit mille quintaux de mercure par an, se trouve maintenant presque épuisée.

Suivant ce qu'en dit Ulloa, c'étoit un immense *Stockwerck*, un amas prodigieux de minerai, qui n'avoit la forme ni d'une couche ni d'un filon. Il représente le vide qui existe à la place qu'occupoit le minerai, comme une espèce de puits énorme, de 150 pieds de diamètre, sur environ 1400 pieds de profondeur. Hors de cette enceinte, on ne trouve plus de minerai; et celui qu'on extrait maintenant dans la profondeur est très-pauvre.

Ulloa fait une remarque curieuse, c'est que les parois des travaux qui ont été abandonnés depuis 60 à 80 ans, se sont couvertes d'une croûte de minerai très-riche, quoique la pierre

qu'elle enveloppe ne contienne presque point de métal, et il paroît ne pas attribuer cet effet à la sublimation du cinabre, mais à une véritable formation. Il adoptoit même cette idée, relativement au minerai d'argent qu'on trouve quelquefois si riche dans les anciens déblais, qu'il n'est pas probable qu'on l'eût rejeté. (*p. 284.*)

Bowles dit que le cinabre du Guanca-Velica, qui lui avoit été donné par Joseph de Carvajal, étoit dans le même grès que celui d'Almaden; et le baron de Nordenpflicht, directeur des mines du Pérou, dans ses lettres datées de Guanca-Velica en 1790; dit également que cette gangue est de grès, et il ajoute que 50 quintaux de minerai ne rendent plus que six à huit livres de mercure. (*Journ. des Mines*, n°. XVII, *p. 79.*)

Mines du Palatinat et du pays de Deux-Ponts.

Ces mines se trouvent dans des montagnes qui font partie des Vosges, et qui embrassent une étendue de pays de 7 à 8 lieues de large sur 10 à 12 de longueur du sud au nord, depuis les environs de Wolfstein, à cinq lieues au nord de la ville de Deux-Ponts, jusqu'à Creutznach sur la Nahé. Elles sont en général composées d'une pierre sableuse d'un rouge brun et quelquefois grise, en couches à-peu-près horizontales.

Ces mines sont en grand nombre et rendent annuellement près de 70 milliers pesant de mercure. Le savant inspecteur des mines Schreiber a donné une excellente description de celles qui sont les plus importantes. (*Journ. des Min. n°. VII et XVII.*)

Potzberg.

La montagne de Potzberg sur le bord de la Glan, à cinq lieues au nord-est de Deux-Ponts, a une étendue d'environ 2400 toises du nord au sud, et 2000 de l'est à l'ouest. Elle est élevée de 188 toises au dessus de la rivière.

« Elle consiste généralement, dit » Schreiber, en *grès primitif* composé » de grains de quartz, de mica et d'ar- » gile qui est souvent à l'état de kao- » lin. Il y a quelquefois des bancs dont » le grès est grossier ; d'autres où les » galets quartzeux qui les constituent » sont de la grosseur d'une noisette ».

Ces bancs de grès d'une couleur grise ou blanchâtre ont jusqu'à plusieurs toises d'épaisseur ; ils sont inclinés de 20 à 30 degrés au nord ou à l'est, et coupés par une infinité de filons d'argile blanche ou grise dirigés en tout sens, mais dans une situation presque

verticale. Leur épaisseur varie depuis quelques pouces jusqu'à plusieurs toises.

C'est dans ces veines d'argile que se trouve le cinabre, principalement le long du *toit* et du *mur ;* le grès même en est quelquefois pénétré jusqu'à la distance de plusieurs toises, sur-tout du côté du toit.

Le filon principal est dirigé sur huit heures, et incliné de 80 degrés du côté du nord. La gangue est d'argile, mêlée de spath pesant et de pyrite. Il étoit beaucoup plus riche dans le haut que dans la profondeur où on l'a poursuivi jusqu'à 32 toises, sur une longueur de 40 toises.

Son exploitation a commencé en 1774, et jusqu'en 1794, il avoit rendu environ 400 milliers de mercure. Schreiber a jugé qu'on pouvoit encore en retirer 15 milliers par an.

La montagne de Potzberg donne presque par-tout des indices de mine-

rai : il y a eu jusqu'à 39 concessions différentes, et il y a encore huit exploitations en vigueur.

Les autres mines les plus considérables de cette contrée, sont celles de Wolfstein à six lieues au nord-ouest de Kaysers-Lautern; celle de Stahlberg, à cinq lieues au sud de Creutznach; et celle de Landsberg, à quatre lieues au sud-ouest de la même ville.

Landsberg.

Les montagnes qui environnent celle de Landsberg sont formées de couches de grès presque horizontales, qui ne contiennent elles-mêmes rien de calcaire; mais elles sont entremêlées de couches de pierre calcaire noirâtre à grain fin, sans aucune production marine, et de couches schisteuses avec des veines de houille.

La montagne de Landsberg a la forme d'un cône ; la roche est une

espèce de cornéenne, composée de terre siliceuse, d'argile, de magnésie, et de beaucoup de parties ferrugineuses. La magnésie y forme de petits nids de couleur blanche, et quand elle a été entraînée par les eaux, la pierre ressemble à une lave poreuse.

A la base de la montagne du côté de l'ouest, est une masse de rocher de la nature du basalte, qui s'étend dans un vallon, où il se convertit en *wacke*.

L'intérieur de la montagne n'offre que des masses en désordre : on diroit qu'elle a été soulevée, et qu'en s'affaissant, ses couches ont laissé des vides qui ont été remplis par un dépôt schisteux, par le grès et le pétro-silex qu'on trouve mêlés avec la roche argileuse et silicée.

La partie de la montagne qui contient le minerai, a 550 toises de longueur sur 300 de largeur. La plupart des gîtes de minerai sont aussi peu réguliers que la structure de la montagne : il y a

néanmoins un filon qui s'étend dans toute sa longueur, et qui va jusqu'à 80 toises dans la profondeur où il prend une situation horizontale, et finit entre les couches du schiste qui forme la base de la montagne.

Il y a près de trois siècles que cette mine est exploitée : elle rend annuellement vingt milliers de mercure. (*Journ. des Mines*, n°. XVII.).

Les mines de Mœrschfeld près de Creutznach, offrent une singularité assez remarquable : Collini dit qu'on y trouve des poissons pétrifiés mercuriels ; ils sont tout parsemés de taches de cinabre ; la pierre qui les renferme est une ardoise noire dont on peut les séparer ; mais ils sont extrêmement fragiles et minces comme du papier.

Quant aux mines de mercure des autres contrées de la terre, on n'en connoît point en Afrique, et l'on ne sait que vaguement qu'il en existe en Chine et aux Philippines.

Dans le nord de l'Asie, on n'en a découvert qu'une seule, et qui paroît peu importante. Elle est dans la Daourie, à six lieues au sud-ouest de la fonderie de Nertchinsk, et à quatre à cinq lieues de la rive gauche de l'Argoun, qui prend le nom d'*Amour* après sa jonction avec la Chilka, et qui forme la limite de la Tartarie chinoise. Il y a dans le voisinage un ancien volcan appelé *Sernaia-Gora*, la montagne du soufre. En 1783, j'ai passé près de cette mine; on en avoit comblé l'ouverture dès qu'on avoit reconnu qu'elle ne contenoit point d'argent. Elle est dans une petite colline de pierre marneuse jaunâtre, toute parsemée de veines et de petits rognons de quartz, et qui ne présente qu'une masse informe. Je trouvai dans les déblais quelques échantillons de minerai que j'ai rapportés : c'est la roche elle-même, plus ou moins pénétrée de cinabre,

avec lequel elle forme une espèce de brèche.

Je ferai une remarque à l'occasion de cette mine ; elle est dans le voisinage d'un volcan : Guanca-Velica est au sommet des Cordilières, qui, presque toutes, sont d'anciens volcans : les nombreuses mines de mercure de la rive gauche du Rhin sont dans une contrée toute volcanisée ; il seroit important de savoir si les environs d'Almaden et d'Idria présentent des indices semblables ; alors il paroîtroit constant qu'il y a de grands rapports entre les produits volcaniques et l'existence des mines de mercure.

PLATINE.

Ce métal n'a été trouvé jusqu'à présent que dans un seul canton de l'Amérique méridionale nommé le *Choco*, dans la Nouvelle-Grenade, à 4 degrés

au nord de l'équateur, à 30 lieues de la mer du sud, et à 100 lieues des confins du Pérou, près de Cartago, qui est à 180 lieues au sud de Carthagène.

Don Antonio de Ulloa, qui étoit allé avec les astronomes français au Pérou, est le premier qui ait parlé du *platine* dans la relation de son voyage, qui parut en 1748 à Madrid; mais il le désigne d'une manière extrêmement vague, et lui donne le nom d'une *pierre* très-dure, et qu'on ne peut calciner. Il est évident qu'il n'avoit pas eu occasion d'en voir; car rien ne ressemble moins à une pierre que le platine.

Il est sous la forme d'un sable anguleux, gros comme la poudre de chasse, ayant le brillant métallique, et une couleur qui tient de celles du fer et de l'argent. Ces grains sont ordinairement mêlés de petits fragmens pierreux, de quelques parcelles d'or, et

assez souvent de petits globules de mercure.

Les Espagnols l'appellent *Platina*, c'est-à-dire petit argent ; ils l'appellent aussi *or blanc*, parce qu'il a quelques propriétés de l'or, et qu'on ne le trouve jamais ailleurs que dans les sables aurifères.

Quand ce métal a été porté au degré de pureté dont il est susceptible, sa gravité spécifique est plus considérable que celle de l'or ; mais elle varie beaucoup suivant les divers états où il se trouve, sur-tout à cause du fer qui lui est si étroitement uni, qu'il est fort difficile de l'en débarrasser, même par l'ébullition dans l'acide muriatique.

Quand il a été séparé d'une manière simplement mécanique des corps étrangers qui s'y trouvent mêlés, sa pesanteur spécifique est de... 15,601.
Purifié et fondu........... 19,500.
Passé au laminoir.......... 22,069.

La pesanteur spécifique de l'or fondu le plus pur, est de....... 19,258
Or fondu et forgé........... 19,361

On voit que la différence de gravité entre le platine *fondu* et le platine *laminé*, est bien plus considérable que celle de l'or dans ces deux états différens, et que le platine a la propriété d'être beaucoup plus compressible.

Il est extrêmement difficile de fondre ce métal pur et de le rendre malléable; néanmoins l'habile artiste *Janetti* est parvenu à en former différens vases, et sur-tout des creusets et d'autres instrumens de chimie, qui permettent de faire des opérations importantes, qui seroient impraticables sans ce secours.

Pour fondre le platine brut, cet artiste le mêle avec de l'oxide blanc d'arsenic; il y ajoute ensuite du borax, du nitre, de la potasse et du charbon; il répète la même opération un grand

nombre de fois, et cela dans un fourneau qui donne le plus violent coup de feu.

Pelletier fondoit le platine assez facilement avec le phosphore, mais il étoit cassant.

Comme ce métal est susceptible de recevoir le poli le plus parfait et le plus inaltérable, le Gouvernement en a mis à la disposition de l'Institut une quantité considérable destinée à la confection d'un télescope d'une telle grandeur, qu'on espère que son effet surpassera celui du fameux télescope de Herschel.

Quand le platine est pur, il n'est attaqué par aucun des trois acides appelés *minéraux ;* il n'est dissous, comme l'or, que par l'eau régale et l'acide muriatique oxigéné.

On a remarqué néanmoins que lorsqu'il est tenu long-temps en fusion avec le nitre, il est un peu attaqué

par la potasse qui reste après la décomposition de ce sel.

Si l'on fait un alliage d'or, d'argent et de platine, et qu'on le soumette à l'action de l'acide nitrique, l'argent et le platine seront dissous.

Mais si l'alliage n'est composé que d'argent et de platine, l'argent seul sera dissous par l'acide nitrique.

Le platine s'allie assez bien avec l'or et en diminue peu la ductilité; mais il en altère sensiblement la couleur dès qu'il y entre pour $\frac{1}{48}$.

Si un or étoit soupçonné de contenir du platine, on auroit un moyen facile de s'en assurer en versant sur une dissolution de cet or, un peu de dissolution de sel ammoniac, le platine se précipiteroit aussi-tôt.

On reconnoîtroit de même si du platine contient de l'or, en versant dans la dissolution de platine celle de sulfate de fer (ou couperose verte); ce seroit l'or qui se précipiteroit.

Le platine s'allie très-bien avec le cuivre, et cet alliage est ductile, si le cuivre y entre pour les $\frac{3}{4}$; il est susceptible d'un beau poli qui se soutient long-temps.

Tous les métaux s'unissent assez bien avec le platine; mais en général, ces alliages sont aigres et cassans.

Il ne s'amalgame point du tout avec le mercure, et « cette propriété, dit » Fourcroy, semble le rapprocher du » fer, dont il a d'ailleurs la couleur » et la dureté ».

On observe d'un autre côté, que plus on le prive du fer qu'il contient, et plus il s'éloigne des caractères et des propriétés de l'or, ce qui semble prouver que le platine n'est point, comme on l'a cru, une combinaison de l'or avec le fer.

Ce qui prouve encore qu'il n'y a pas d'or dans le platine, c'est que le précipité qu'on obtient de sa dissolution, par l'ammoniaque, n'est point fulminant comme celui de l'or.

Une des propriétés qui rendent le platine précieux pour les sciences, c'est qu'il est de tous les métaux celui qui se dilate le moins par la chaleur, et dont la dilatation suit la marche la plus régulière : il est admirable pour former des mesures de la plus grande exactitude.

C'est de ce métal que sont faites les règles qui ont servi aux savans géomètres Delambre et Méchain, dans le beau travail qu'ils viennent d'exécuter pour déterminer, avec la dernière précision, la mesure de l'arc du méridien qui traverse la France.

C'est aussi de platine que sont faits les étalons du *mètre* et du *kilogramme* qui ont été mis sous les yeux de la classe des sciences mathématiques et physiques de l'Institut, par la commission des poids et mesures, dans la séance du 16 ventôse an 8 (7 mars 1800).

Un an auparavant (le premier mars 1799), Duvivier, graveur des mon-

noies de la république, avoit offert à la même classe une médaille de Bonaparte, frappée en platine.

Ce métal semble avoir été formé tout exprès par la nature pour éterniser la mémoire des grands hommes et des événemens qui influent sur la destinée du genre humain.

Il n'est ni rouillé par l'eau, ni fondu, ni altéré par le feu, et son excessive dureté rend ineffaçables les traits et les caractères qui lui sont confiés.

Gîtes du Platine.

Le Choco est, comme je l'ai dit, le seul lieu de la terre où l'on trouve le platine. Ce canton, qui dépendoit autrefois du gouvernement de Popayan, forme, depuis 1730, un petit gouvernement particulier (1); il est

(1) Voyag. de Ulloa, t. 1, p. 285.

dans une vaste et profonde vallée où coule du sud au nord la rivière de Cauca ou de Sainte-Marthe, et qui se trouve enclavée dans la chaîne des Cordilières. Leblond, naturaliste qui a séjourné trois ans au Pérou, a donné un mémoire sur le platine (1), où il considère ce métal mêlé avec l'or dans les terreins du Choco, comme provenant des mines contenues dans les montagnes qui dominent cette vallée. Ces montagnes, dit-il, sont le laboratoire universel des métaux, et il est probable, suivant lui, que c'est des débris de ces montagnes que se sont formées les mines d'or et de platine qu'on exploite aujourd'hui dans les terreins transportés.

« C'est au Choco, dit-il, que se ma-
» nifestent d'une manière plus sen-
» sible les différens lits de pierres ar-
» rondies et de terres entassées où se

(1) Journ. de Phys. novemb. 1785.

« trouvent les mines de transport.

» Ce pays, environné de montagnes » primitives, est comme le réceptacle » où viennent aboutir les eaux qui » descendent de Pastos, Patya, Cali, » &c, et conséquemment le lieu le plus » bas, *le plus chaud*, et qui doit être » le plus abondamment pourvu des mé- » taux qui auront été détachés et en- » traînés des lieux les plus élevés.

» Il est rare au Choco, ajoute-t-il, » de ne pas trouver de l'or dans presque » toutes les terres transportées que » l'on fouille; mais c'est uniquement » dans deux districts appelés Citara et » Novita, qu'on le trouve toujours mêlé » avec le platine, et *jamais ailleurs*. Il » peut bien y avoir de ce dernier mé- » tal autre part, mais il n'a sûrement » pas encore été découvert.... Les deux » paroisses de Novita et Citara, sont » donc les seuls endroits où l'on trouve » les mines d'or et de platine : on les » exploite par le lavage ».

Il y a trois sortes de mines de transport, celles des collines ou montagnes, celles des plaines et celles des torrens. Les dépôts de la première espèce sont composés de pierres roulées, mêlées de sables et de glaises, le tout disposé par couches ; c'est parmi ces déblais que se trouvent confondus l'or et le platine : on les y cherche au hasard, et par des essais de lavages.

Les mines des plaines se trouvent *presque par-tout*, même dans les plaines qui n'ont aucune pente sensible. Il suffit de creuser sous la terre végétale à la profondeur de cinq à six pieds, et l'on trouve la couche de sable aurifère mêlé de platine.

Ce n'est jamais dans les sables nouvellement déposés par les débordemens annuels des rivières, qu'on trouve ces métaux; ce n'est que dans les couches inférieures qui ont été anciennement déposées.

« Il est hors de doute, dit Leblond,

» que cette couche de sable, à cette » profondeur, doit y avoir été trans- » portée dans des temps bien antérieurs; » les travailleurs prétendent même la » distinguer à une certaine chaleur qui » se rend sensible à leurs pieds, et que » n'a pas le reste du sable ».

L'auteur donne le détail des opérations du lavage, et il ajoute : « Voilà les » moyens employés... spécialement au » Choco pour retirer l'or et le platine de » la terre; on les sépare ensuite *grain* » *par grain*, avec la lame d'un couteau » sur une planche bien lisse....

» S'il reste dans le platine quelques » légères paillettes d'or, on les amal- » game avec du vif-argent, à l'aide » des mains, et ensuite d'une masse ou » pilon de bois, et on parvient de cette » manière à les unir au mercure, dont » on dégage après l'or par le moyen du » feu ».

L'auteur paroît avoir parlé de cette amalgamation un peu légèrement; il

ne nous dit point quel est le procédé qu'on emploie pour séparer l'amalgame d'avec le platine, ce qui devroit être, ce me semble, aussi difficile pour le moins, que d'en séparer l'or en paillettes ; car les grains de platine étant d'une forme très-irrégulière, les molécules de l'amalgame doivent se glisser dans leurs interstices; et l'on ne sauroit les en chasser, même par la plus forte pression, ni par la percussion, à cause de l'extrême dureté des grains de platine. Et, certes, si le procédé de l'amalgamation étoit praticable, c'est par-là que l'on commenceroit, et l'on s'épargneroit le travail inoui de séparer, *grain par grain*, les molécules de ces métaux.

Il paroît même, de l'aveu de l'auteur, que ce n'est pas toujours qu'on emploie ce procédé; car il ajoute que le platine, où nous trouvons des parcelles d'or, n'a certainement pas été soumis à l'amalgame.

Quant à l'origine du platine et de l'or qu'on trouve dans ces sables, il est difficile de croire qu'ils proviennent des débris des filons jadis contenus dans les hautes montagnes. Il est peu probable que des grains de métal aussi pesans aient été disséminés par les eaux d'une manière à-peu-près égale, dans toute l'étendue de ces plaines horizontales dont parle Leblond.

C'est par-tout à la profondeur de cinq à six pieds qu'on trouve l'or et le platine, dans un sable d'une nature particulière qui s'annonce aux ouvriers par un sentiment de chaleur qu'ils éprouvent; tout cela paroît indiquer que l'existence de ces métaux dans ce sable, n'est point due à un simple dépôt mécanique.

Leblond rapporte d'ailleurs un fait qui paroît décisif contre l'hypothèse du transport de ces métaux : c'est que les hautes montagnes d'où sont provenus les dépôts terreux, sont riches

en métaux de toute espèce, et notamment en argent, qui très-souvent s'y trouve à l'état natif; cependant on ne voit pas, de son propre aveu, la moindre molécule d'argent parmi les grains d'or et de platine disséminés si abondamment dans les plaines; et, à l'exception de l'oxide de fer qui est très-abondant parmi les sables aurifères, on n'y trouve pas le moindre vestige d'aucune autre substance métallique.

Que des oxides de fer ou de cuivre soient déposés en couches horizontales par les eaux, cela se conçoit, attendu que ces oxides se délaient dans les eaux et y demeurent suspendus comme les simples matières terreuses; mais des grains de métal ne sauroient être déposés de la même manière.

On sait que de tout temps on a fait, avec tout le zèle que donne l'espoir de trouver de l'or, des recherches infinies dans les montagnes qui avoisi-

nent les rivières aurifères, et que toujours ces recherches ont été sans succès, et cela devoit être; car la véritable mine est dans les campagnes voisines de ces rivières qui en emportent le terrein, et qui déposent dans des creux les parties métalliques qu'il contient.

Je crois bien qu'en effet les terreins descendus des montagnes ont essentiellement contribué à la formation des molécules métalliques; ils en contenoient les principes, qu'un travail postérieur de la nature a convertis en vrais métaux.

Leblond paroît avoir eu lui-même cette idée, qui lui a été suggérée par la présence du local; car on voit qu'il fait entrer en considération la température *chaude* du Choco, pour expliquer l'existence des métaux qui s'y trouvent : circonstance qui eût été complètement indifférente, dans la sup-

position où le métal y seroit arrivé tout formé.

Je n'ai pas besoin de dire qu'il existe en effet de l'or qui a été détaché par les eaux qui ont dégradé les montagnes ; mais celui-ci ne se trouve jamais que dans les ravins qui ont été creusés par les torrens ; il est communément en morceaux assez volumineux, et souvent encore adhérent à des fragmens de quartz qui lui servoient de gangue ; mais il répugne à la raison de supposer que des grains d'or ou de platine aient été déposés par les eaux dans les couches horizontales des plaines.

Buffon pensoit que le platine étoit une combinaison de l'or avec le fer ; mais comme il a été reconnu que plus on enlevoit au platine le fer qui s'y trouve uni, et plus il perdoit les propriétés qui le rapprochent de l'or, il est évident que ce dernier métal n'y entre pour rien.

Si le platine est en effet un alliage

naturel de deux autres métaux, comme pourroit le faire présumer son défaut de ductilité, je serois porté à croire que c'est le résultat d'une combinaison particulière du fer et du mercure; et peut-être les globules de ce métal, qu'on trouve mêlés au platine, n'y sont-ils pas aussi étrangers qu'on le pense.

Si l'on me demande comment je suppose qu'il y ait du mercure dans les couches sablonneuses du Choco, je dirai que c'est par la même cause qui en fait trouver dans la couche sablonneuse de Montpellier et dans les grès du Palatinat, qui sont, les uns et les autres, des produits d'anciens volcans.

D'après ce que dit Leblond, les terreins de transport du Choco sont des débris de productions volcaniques. Les couches de ce sable, qui sont toutes ferrugineuses, annoncent qu'elles ont en effet cette origine, et il paroît que les terreins de cette nature sont fa-

vorables à la formation du mercure.

Je soupçonnerois encore que l'art pourroit, à un certain point, imiter la nature, et que, par des sublimations réitérées d'un mélange de fer et de mercure, avec les additions convenables, on obtiendroit peut-être quelque chose d'analogue au platine.

FIN DU TOME QUATRIÈME.

